



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Aplikace learning reálných opcí ve finančním rozhodování  
Application of Real Learning Options in Financial Decision-making

Student: Bc. Michal Jandura

Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal, Ph. D.

Ostrava 2020

# Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Michal Jandura**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T010 Finance

Téma: Aplikace learning reálných opcí ve finančním rozhodování  
Application of Real Learning Options in Financial Decision-making

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Popis metodologie reálných opcí a learning reálných opcí
  3. Finančně-ekonomická charakteristika firmy
  4. Aplikace learning reálných opcí
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3., rozšř. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-8086929-68-2.
- GUTHRIE, Graeme. *Real options in theory and practice*. New York: Oxford University Press, 2009. ISBN 978-0-19-538063-7.
- SMIT, T. J. Han and Lenos TRIGEORGIS. *Strategic invesment: real options and games*. Princeton: Princeton University Press, 2004. ISBN 0-691-01039-0.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 24.04.2020



---

Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry



---

doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.  
proděkanka pro studium  
na základě pověření k jednání č.j.  
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

„Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně. Přílohy č. 1, 2, 3 a 4 dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnil.“

V Ostravě dne 24. 4. 2020

.....  
  
Bc. Michal Jandura

## **Poděkování**

„Rád bych tímto poděkoval vedoucímu diplomové práce prof. Dr. Ing. Zdeňku Zmeškalovi za odbornou pomoc, cenné rady a za veškerý čas, který mi věnoval při tvorbě mé diplomové práce.“

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Popis metodologie reálných opcí a learning reálných opcí .....</b>	<b>7</b>
2.1	Finanční opce.....	7
2.1.1	Typologie opcí .....	8
2.1.2	Parametry opcí a faktory ovlivňující cenu opce .....	9
2.1.3	Hodnota opce .....	10
2.2	Reálné opce.....	11
2.2.1	Základní parametry reálných opcí .....	12
2.2.2	Klasifikace reálných opcí.....	14
2.3	Modely oceňování opcí .....	17
2.3.1	Diskrétní modely.....	18
2.3.2	Spojité modely .....	22
2.4	Stanovení vstupních parametrů a jejich aplikace pro ocenění společností pomocí opční metodologie .....	23
2.4.1	Stanovení podkladového aktiva firmy .....	24
2.4.2	Stanovení realizační ceny firmy .....	24
2.4.3	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu.....	25
2.4.4	Stanovení volných peněžních toků podniku .....	26
2.4.5	Stanovení bezrizikové úrokové sazby.....	26
2.4.6	Stanovení průměrných nákladů firmy.....	27
2.4.7	Stanovení provozní flexibility pomocí learning reálných opcí.....	30
<b>3</b>	<b>Finančně-ekonomická charakteristika firmy .....</b>	<b>34</b>
3.1	Základní informace o společnosti.....	34
3.2	Finanční analýza společnosti .....	36
3.2.1	Vertikálně-horizontální analýza.....	36
3.2.2	Analýza poměrových ukazatelů.....	42
<b>4</b>	<b>Aplikace learning reálných opcí .....</b>	<b>48</b>

4.1	Vstupní parametry pro výpočet .....	48
4.1.1	Stanovení bezrizikové úrokové sazby.....	48
4.1.2	Stanovení průměrných nákladů kapitálu.....	49
4.1.3	Stanovení vývoje peněžních toků společnosti .....	50
4.2	Ocenění hodnoty vlastního kapitálu společnosti .....	51
4.2.1	Stanovení vývoje podkladového aktiva reálné opce.....	51
4.2.2	Stanovení realizační ceny opce .....	52
4.2.3	Stanovení vnitřní hodnoty opce .....	53
4.2.4	Stanovení vlastního kapitálu společnosti.....	55
4.3	Ocenění provozní flexibility .....	57
4.3.1	Opce na rozšíření výroby metodou learning reálných opcí .....	57
4.3.2	Opce na zúžení výroby metodou reálných learning opcí.....	60
4.4	Zhodnocení výsledků.....	63
<b>5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>66</b>
	<b>Seznam použité literatury:.....</b>	<b>68</b>
	<b>Seznam zkratk: .....</b>	<b>70</b>
	<b>Prohlášení o využití výsledků diplomové práce</b>	
	<b>Seznam příloh</b>	
	<b>Přílohy</b>	



# 1 Úvod

Pro každou společnost je nezbytné, aby její management správně prováděl své finanční řízení a rozhodování, přičemž si neustále uvědomoval, v jaké fázi vývoje se podnik nachází a jakým směrem se bude vyvíjet na základě stanovených strategických a dlouhodobých cílech podniku. Jednou z nejvýznamnějších manažerských oblastí je investiční rozhodování, které má hluboký dopad na to, jakým směrem se podnik bude vyvíjet a jeho samotná existence, neboť tato rozhodnutí mají dlouhodobý účinek a mohou zásadně ovlivnit firemní hospodářské výsledky, prosperitu a hodnotu společnosti.

V současné době dochází neustále k mnoha inovacím, jež se promítají jak do běžného života lidí, tak i do podnikatelské sféry a dochází tak k nahrazování či doplnění tradičních přístupů apod. K takovým změnám dochází rovněž i v investičním rozhodování pro oceňování nových projektů či hodnoty společnosti, kdy je možno tradiční metody, jež jsou založené na diskontování peněžních toků, nahradit novým přístupem metodologie reálných opcí, které oproti tradičním metodám zahrnují dva nezbytné faktory, a to riziko a flexibilitu.

Cílem této diplomové práce je ocenění vlastního kapitálu společnosti Varroc Lighting Systems, s.r.o. pomocí metodologie reálných opcí, kdy je na hodnotu kapitálu nahlíženo jako na americkou opci, a poté stanovit hodnotu provozní flexibility dle vybraných typů opcí s aplikací metodiky learning reálných opcí.

Práce je rozdělena do pěti kapitol, přičemž první a poslední tvoří úvod a závěr. Ve druhé kapitole je představena základní terminologie finančních a reálných opcí, jejich typologie, faktory ovlivňující jejich cenu a následně jsou představeny modely pro oceňování opcí. V závěru kapitoly je pozornost věnována konkrétnímu postupu pro ocenění vlastního kapitálu společnosti pomocí aplikace reálných opcí.

Třetí kapitola práce je zaměřena na popis oceňované společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. Kromě základních informací je v kapitole obsažena také základní finanční analýza obsahující vertikálně-horizontální analýzu a analýzu poměrových ukazatelů.

Ve čtvrté kapitole, jež představuje stěžejní část této práce, je aplikována metodologie reálných opcí pro ocenění vlastního kapitálu společnosti, a to dle postupů představených na konci druhé části. Nejprve jsou stanoveny veškeré vstupní parametry a poté hodnota vlastního kapitálu pro pasivní a aktivní strategii. Následují výpočty pro stanovení hodnoty provozní flexibility za užití dvou typů opcí, opce na rozšíření výrobní kapacity a opce na zúžení výrobní

kapacity, přičemž tyto dvě reálné opce jsou kromě tradičních postupů počítány také s prvkem učením pomocí learning reálných opcí. Po provedených výpočtech následuje zhodnocení výsledků, které jsou doplněny o citlivostní analýzu. V závěru práce je pro veškeré dosažené výsledky provedeno souhrnné zhodnocení.

## **2 Popis metodologie reálných opcí a learning reálných opcí**

Obsah této kapitoly je zaměřen na představení základní terminologie finančních a reálných opcí, jejich typologie a faktory ovlivňující jejich cenu. Následuje charakteristika modelů pro oceňování opcí, kdy jsou modely rozděleny na dvě skupiny (diskrétní a spojitě), přičemž je pro obě skupiny představena vždy jedna metoda. V závěru kapitoly je pozornost věnována postupu pro ocenění vlastního kapitálu společnosti pomocí aplikace metodologie reálných opcí.

K vypracování této kapitoly je využita především literatura od Čulík (2013), Dluhošová a kol. (2010), Scholleová (2007) a Zmeškal a kol. (2013).

### **2.1 Finanční opce**

Na světě existuje mnoho typů trhů a jejich nástrojů neboli prostředků k obchodování. V rámci toho finančního tomu není jinak. V rámci něj máme však několik finančních nástrojů (instrumentů), které tvoří skupinu tzv. odvozených finančních instrumentů, které jsou jinak nazývány finančními deriváty, neboť výplata (cena) je odvozena a závisí na jiné náhodné proměnné, nejčastěji nazývané podkladovým aktivem. Řadíme zde termínové kontrakty typu forwardy, futures a swapy a kontrakty opční.

Opci lze definovat více způsoby, nicméně se jedná o aktivum, které je podloženo smlouvou mezi dvěma stranami (derivátový kontrakt), kde narozdíl od termínových kontraktů nejsou oba účastníci v těsné pozici, ale dává vlastníkovvi (kupujícímu) právo (volná pozice), avšak nikoli závazek koupit, resp. prodat jiné aktivum (podkladové aktivum) za předem stanovenou (realizační) cenu, a to buď k určitému datu, nebo kdykoli během určité doby, zatímco prodávající se zavazuje podříditi (těsná pozice) rozhodnutí vlastníka opce.

Na rozdíl od kontraktů typu forward a futures, kdy je kupující v tzv. dlouhé pozici a prodávající v tzv. krátké pozici, není vstup do dlouhé pozice bezplatný, ale kupující se zavazuje za toto právo zaplatit prodávajícímu cenu opce (opční prémii).

Opce jsou také označovány jako finanční deriváty nelineárního typu, neboť výplatní funkce má nelineární povahu, kdy opce je uplatněna tehdy, pokud z tohoto aktu poplyne pozitivní finanční tok.

### 2.1.1 Typologie opcí

Tato podkapitola je zaměřena na rozdělení opcí dle několika základních hledisek.

**Z hlediska typu práva** na nákup, respektive prodej podkladového aktiva rozlišujeme:

- **kupní (call) opce** – dává kupujícímu právo koupit podkladové aktivum za realizační cenu,
- **prodejní (put) opce** – dává kupujícímu opce právo prodat podkladové aktivum za realizační cenu.

**Z hlediska doby využití opce:**

- **evropské opce** – opci lze uplatnit pouze k určitému časovému okamžiku (v době realizace),
- **americké opce** – opci lze uplatnit kdykoliv v průběhu až do doby realizace,
- **bermudská opce** – představující kombinaci evropské a americké opce, kdy lze uplatnit v určitých stanovených momentech nebo intervalech.

**Dle vztahu mezi spotovou a realizační cenou**

- **opce na penězích (at the money)** – spotová cena  $S$  se rovná realizační ceně  $X$ , zda se opce uplatní či nikoliv,
- **opce mimo peníze (out of money)** – moment, kdy je realizační cena  $X$  pro kupujícího opce méně výhodná než spotová cena  $S$  a bylo by nevýhodné opci využít ( $S < X$  pro call a u prodejních  $S > X$ ),
- **opce v penězích (in the money)** – v tomto případě je výhodné opci využít kupní opci, v případě že je realizační cena nižší oproti spotové ceně  $S > X$ . Naopak je-li u prodejní opce realizační cena vyšší oproti spotové  $S < X$ , pak je opět výhodné opci uplatnit.

Standardními opcemi jsou tedy call a put opce, nicméně byly vyvinuty také složitější druhy finančních opcí, označené jako exotické opce. Tento druh opcí je spojen s více či méně komplikovanými výplatními funkcemi, počtem podkladových rizikových aktiv, typem náhodného procesu či větším počtem variantností volby.

### 2.1.2 Parametry opcí a faktory ovlivňující cenu opce

Dále jsou uvedeny základní parametry opcí.

- **Podkladové aktivum  $S$**  (Underlying Asset) je aktivum, které bude koupeno, resp. prodáno v případě uplatnění opce, kterým může být finanční aktivum nebo také nefinanční faktor. Finančními aktivy rozumíme např. cenu akcie, burzovní index, cenu obligace, úrokovou sazbu, měnový kurz, cenu komodity či finanční derivát (tzv. opce na opci). Naopak nefinančními faktory mohou být tzv. weather deriváty, energetické deriváty apod., u kterých jsou parametry počasí jako např. teplota, množství srážek nebo elektrická dodávka. Podkladové aktivum je zároveň jedním z faktorů ovlivňujících cenu opce, kdy např. u kupní opce s rostoucí cenou podkladového aktiva  $S$  poroste i vnitřní hodnota  $VH$  a naopak, kdy cena kupní opce se v čase realizace  $t$  rovná  $VH$ . U prodejní opce lze vyvodit opačný vliv.
- **Realizační cena  $X$**  (Strike price) představuje cenu, za kterou bude v případě uplatnění opce podkladové aktivum nakoupeno nebo prodáno. Kupující se bude snažit o co nejnižší realizační cenu, což bude vést k vyšší ceně u kupní opce. Naopak u prodejní opce je cena tím vyšší, čím je vyšší realizační cena.
- **Datum splatnosti  $T$**  (Maturity date) představuje konec období, na které je kontrakt uzavřen. I tento parametr má vliv na hodnotu opce. U evropských opcí je však tento vliv méně jasný, neboť jistou komplikaci mohou přinést (ne)očekávané dividendové výplaty, které mohou mít za následek nižší hodnotu opcí s delší životností oproti opcím s životností kratší. V případě amerických opcí pak platí, že čím delší je doba do zralosti, tím je cena opce vyšší, jelikož tento delší časový úsek poskytuje majiteli opce delší dobu, po kterou může opci uplatnit.
- **Cena opce  $c$**  (Option price, Option Premium) představuje cenu, kterou musí zaplatit kupující a stává se vlastníkem opce a práv.
- **Vnitřní hodnota  $VH$**  (Pay-off Function) představuje velikost výplaty v době splatnosti opce.
- **Zisk  $Z$**  představuje velikost výplaty v době realizace po zohlednění ceny opce  $c$ .
- **Volatilita podkladového aktiva**, která je chápána jako míra nejistoty neboli riziko změny hodnoty podkladového aktiva a znamená obecně, že čím vyšší je volatilita, tím vyšší je pravděpodobnost, že hodnota daného podkladového

aktiva bude vyšší než realizační cena. Pak platí, že čím vyšší je volatilita, tím vyšší je i cena kupní a prodejní opce a naopak.

- **Výplata dividend**, především očekávaná výplata dividend z akcií zpravidla způsobuje pokles jejich ceny v okamžiku jejich výplaty. Tento pokles má poté vliv na cenu opce. U kupní opce je pak se zvýšením očekávaného dividendového výnosu spjat pokles ceny opce, kdy u prodejních opcí platí opak.
- **Bezriziková úroková sazba** způsobuje jednak změnu současné hodnoty budoucích očekávaných toků z opce, a také ovlivňuje dlouhodobou míru růstu ceny podkladového aktiva. Růst úrokové sazby  $r$  způsobuje růst ceny kupní opce. U prodejních opcí platí opačný vliv.

### 2.1.3 Hodnota opce

Vnitřní a časová hodnota představují dvě základní složky, ze kterých se skládá cena opce, tzv. prémie.

#### Vnitřní hodnota opce

Vnitřní hodnota opce, také nazývaná jako výplatní funkce, představuje částku, kterou obdrží kupující v případě, že uplatní svou opci, a tím tedy poukazuje na výhodnost okamžitého uplatnění opce. V době splatnosti se cena opce neboli opční premie, rovná této vnitřní hodnotě.

Vnitřní hodnota pro kupní a prodejní opci je dána dle následujících vztahů:

$$VH_T^K = \max(S_T - X; 0) \quad (2.1)$$

a

$$VH_T^P = \max(X - S_T; 0), \quad (2.2)$$

kde  $S_T$  je hodnota podkladového aktiva v době splatnosti a  $X$  je realizační cena opce.

Z výše uvedených vztahů je patrné, že uplatnění kupní opce má smysl vždy tehdy, pokud je hodnota podkladového aktiva vyšší než realizační cena opce. Pakliže se jedná o prodejní opce, má smysl její uplatnění v okamžiku, kdy je realizační cena vyšší, než je hodnota podkladového aktiva.

#### Časová hodnota opce

Časová hodnota opce pak představuje částku, kterou zjistíme jako rozdíl mezi opční premií a vnitřní hodnotou opce, který dosahuje kladných hodnot, protože cena opce je vždy vyšší nebo se rovná vnitřní hodnotě opce. Obecně pak platí, že s blížícím se datem splatnosti

opce časová hodnota klesá a v době splatnosti se rovná nule. Jinými slovy si lze pod časovou hodnotou opce také představit částku, kterou je kupující ochoten zaplatit za možnost, že v průběhu doby do splatnosti opce se příznivě změní podmínky na trhu a uplatnění opce bude tak výhodnější.

Zisk plynoucí z uplatnění kupní (2.3) a prodejní opce (2.4) lze definovat následovně:

$$zisk_T^K = VH_T^K - C_t^K = \max(S_T - X - C_t^K; C_t^K), \quad (2.3)$$

$$zisk_T^P = VH_T^P - C_t^P = \max(S_T - X - C_t^P; C_t^P), \quad (2.4)$$

kde  $C_t^K$  představuje cenu kupní opce neboli opční prémie a cenu  $C_t^P$  prodejní opce.

## 2.2 Reálné opce

Zjednodušeně lze rozdíl mezi finanční a reálnou opcí vysvětlit v hlavní podstatě tohoto derivátu, a to v právu, které tento druh derivátu poskytuje. Dle Dluhošová a kol. (2010, s. 194): „*Finanční opce jsou chápány jako právo na budoucí nákup nebo prodej nějakého aktiva, obdobně reálné opce můžeme chápat jako právo na inkasování budoucích peněžních toků souvisejících např. s koupí nebo prodejem aktiv podniku.*“

Aplikace metodologie reálných opcí neboli aplikace metodiky finančních opcí na reálná aktiva podniku a odvětví, představuje nový přístup pro investiční rozhodování a určování hodnoty firmy. Nahrazuje tak použití tradičních metod pro hodnocení investic, které jsou například založené na bázi diskontovaných peněžních toků, u kterých se implicitně předpokládá, že naplánovaná strategie postupu řízení daného projektu bude ve všech fázích jeho životnosti dodržena, nýbrž že plánované hodnoty v okamžiku rozhodování o realizaci projektu budou totožné se skutečnými. Tato metodika patří mezi pasivní přístupy, kdy výsledkem jejich aplikace bývá buďto doporučení o okamžitém zahájení projektu, nebo předpoklad, že projekt nebude nikdy zahájen, vychází-li negativní hodnoty v předinvestiční plánovací fázi projektu.

Vždy však existuje riziko, že se v budoucnosti skutečné hodnoty mohou odchýlovat od plánovaných, a tedy je potřeba u různých projektů z důsledku měnících se interních podnikových a externích makroekonomických podmínek předpokládat určitý stupeň flexibility (možnosti zásahů) v rozhodování manažera projektu.

Jak také píše Dluhošová a kol. (2010, s. 201): „*Reálnými opcemi se rozumí flexibilní přístup při finančním rozhodování o reálných aktivech (aktiva, dluh, vlastní kapitál, investice,*

*půda, komodity, náklady výzkumu, technologie, procesy) při strategickém rozhodování nefinančních institucí. Flexibilitou se rozumí, že oproti pasivním finančním strategiím se uvažuje s možností aktivních manažerských rozhodnutí a zásahů v budoucnu. Těmito aktivními zásahy jsou opce, které mají reálnou hodnotu a lze je pomocí opční metodologie ocenit. “*

Jelikož možnosti budoucích rozhodnutí a voleb, představující aktivní zásahy zvyšují celkovou hodnotu projektu, lze tuto skutečnost vyjádřit pro hodnotu firmy a investičního projektu následujícím způsobem:

$$\text{rozšířená hodnota} = \text{pasivní hodnota} + \text{hodnota flexibility}.$$

Vzhledem k tomu, že se jedná při oceňování reálných opcí převážně o americký typ opce, je vhodné a nutné zpravidla použít k řešení například diskrétní binomický model, jenž bude popsán v části 2.3.1.

### **2.2.1 Základní parametry reálných opcí**

Rovněž jako u finančních opcí, je důležité pro stanovení hodnoty opce vymežit základní parametry, jež tuto hodnotu ovlivňují. Mezi ně patří podkladové aktivum, realizační cena, volatilita, doba do splatnosti opce a bezriziková úroková sazba. Podstata jednotlivých parametrů byla již popsána v předchozí podkapitole 2.1.2, následně je však uvedena jejich aplikace pro reálné opce.

**Podkladovým aktivem** tedy může být buďto hodnota investičního projektu nebo tržní cena aktiv oceňované společnosti.

**Realizační cena** je různě definována v závislosti na typu opce. Pakliže se jedná o ocenění vlastního kapitálu společnosti, pak se realizační cenou myslí nominální velikost dluhu. V případě projektu se jedná o investiční výdaj, příslušící danému projektu, jako například výdaj na rozšíření, deinvestiční příjem u opce na zúžení projektu, zůstatková cena projektu u opce na ukončení projektu apod.

**Doba do splatnosti** udává časový interval, na který je daný kontrakt neboli opce uzavřena a lze ji uplatnit. Již bylo zmíněno, že reálné opce převážně představují americký typ opce, umožňující právo uplatnit kdykoliv během životnosti projektu.

**Volatilita podkladové aktiva**, jak již bylo zmíněno v dřívější podkapitole, představuje riziko podkladového aktiva, a čím je toto riziko vyšší, tím je hodnota dané opce (projektu) vyšší.



**Cena opce (opční prémie)** v rámci reálných opcí představuje hodnotu flexibility daného projektu. V případě, že se v úvahu bere více možných rozhodnutí, pak cena opce vyjadřuje cenu tohoto portfolia a tím celkovou flexibilitu projektu.

### **Rozdíly finančních a reálných opcí**

Jak tvrdí Čulík (2013), jelikož jsou pro reálné opce aplikovány stejné modely jako pro opce finanční, lze tak lehce stanovit tři základní oblasti, na základě kterých je možno přiblížit rozdíl mezi tradičními kritérii hodnocení investic od metodologie reálných opcí.

*„**Flexibilita.** Flexibilitou se rozumí aktivní řízení projektů, a tedy možnost zasahovat do již zahájených projektů s cílem zvyšovat hodnotu projektu využíváním budoucích růstových příležitostí (např. V případě pozitivního vývoje). Jedná se nejčastěji o možnosti (opce) typu rozšíření projektu, zúžení projektu, dočasné přerušení výroby, předčasné ukončení projektu, odložení zahájení projektu, atd. Protože tradiční kritéria vycházejí z pasivního (statického) přístupu, je hodnota těchto budoucích opcí nulová. Přístup na bázi reálných opcí umožňuje kvantifikovat hodnotu těchto budoucích příležitostí a alokovat ji do celkové hodnoty projektu.*

***Podmíněnost.** Jedná se o situaci, kdy jsou budoucí investice a zisky podmíněné rozhodnutími a úspěšností současných investic. Manažeři projektu mohou dnes rozhodnout o přijetí projektu - i když jeho čistá současná hodnota je záporná – za předpokladu, že jejich realizace otevře budoucí příležitosti, které mohou být následně za určitých předpokladů využity.*

***Riziko.** Jedná se o parametr, v němž se odlišují nejvíce tradiční kritéria od přístupu na bázi reálných opcí. Při hodnocení projektů tradičními kritérii je riziko zpravidla zohledněno v rizikově upraveném nákladu kapitálu (a tedy minimálním požadovaném výnosu z investice). Čím vyšší je toto riziko, tím nižší je současná hodnota peněžních toků generovaných projektem, které jsou takto upraveným nákladem kapitálu diskontovány, a tedy i NPV. V teorii oceňování opcí naopak platí, že s rostoucím rizikem (volatilitou) peněžních toků se zvyšuje pravděpodobnost, že opce bude uplatněna, a tedy i celková hodnota projektu bude vyšší.“ (Čulík, 2013, s. 83).*

Na základě uvedených základních parametrů v této podkapitole je následně uvedena tabulka zachycující další rozdíly mezi finančními a reálnými opcemi.

**Tab. 2.1** Přehled základních rozdílů finančních a reálných opcí

	Finanční opce	Reálné opce
<b>Podkladové aktivum</b>	tržní cena aktiva	hodnota projektu (aktiv)
<b>Realizační cena</b>	cena, za kterou bude aktivum nakoupeno nebo prodáno	dle typu reálné opce (např. investiční výdaje na rozšíření, desinvestiční příjmy při zúžení, atd.)
<b>Možnost ovlivňovat cenu opce</b>	není	je možnost ovlivňovat, a to manažerem projektu
<b>Volatilita podkladového aktiva</b>	volatilita ceny finančního aktiva	volatilita hodnoty projektu (aktiv)
<b>Cena opce</b>	opční prémie	hodnota flexibility projektu
<b>Doba do splatnosti</b>	relativně krátká, odpovídá době trvání kontraktu	relativně delší, odpovídá době životnosti projektu
<b>Typ opce</b>	evropské i americké	zpravidla americké
<b>Modely pro ocenění</b>	používají se analytické i numerické modely včetně simulací	vzhledem k charakteru reálných opcí (zpravidla amerického typu) se využívají zejména diskrétní modely
<b>Obchodovatelnost</b>	veřejně obchodovatelný finanční kontrakt	veřejně neobchodovatelná, jedná se o vlastnictví, na trhu neexistuje srovnatelný obchodovatelný instrument
<b>Vliv managementu na cenu opce</b>	přístupy a rozhodnutí managementu nemají vliv na výsledek ocenění	rozhodnutí managementu mají významný vliv na cenu opce

*Zdroj: Čulík (2013)*

### 2.2.2 Klasifikace reálných opcí

Klasifikace reálných opcí může být různorodá, pro účely práce se však vychází z Dluhošová a kol. (2010), která uvádí rozdělení dle následujících hledisek.

**a) Podle strategického zaměření rozdělujeme opce na:**

- růstové,
- budoucí investice,
- desinvestice,

**b) Podle zásahu z hlediska finančního řízení:**

- **operační**
  - vstupní opce (input) – volba dodavatelů, materiálu a vstupních surovin,
  - procesní opce (technologické) – volba výrobních agregátů,
  - výstupní opce (output) – volba výrobku jejich struktury,
  - objem výroby – vliv náhodné nabídky a poptávky,
- **finanční**
  - určení struktury kapitálu (zadluženosti),
  - emise akcií,
  - restrukturalizace dluhu,

**c) Podle typu aktivního zásahu:**

- opce na rozšíření,
- opce na zúžení,
- opce na pozastavení,
- opce na zrušení,
- opce na odložení.

**d) Podle vlivu na majetkovou bilanci:**

- opce na straně aktiv,
- opce na straně pasiv

**e) podle vlivu při finančním řízení firmy:**

- opce růstové,
- opce učící se,
- opce zajišťovací.

## **2. 2. 4 Opce na rozšíření**

Jak již bylo zmíněno, flexibilita spojená s reálnými opcemi, dává managementu možnost zasahovat do již zahájených projektů. V případě opce na rozšíření, dává tato opce příležitost managementu rozšířit původní kapacitu již zahájené výroby (projektu), jestliže se nové podmínky na trhu jeví příznivěji.

S využitím opce, a tedy dodatečným rozšířením projektu (výroby) jsou spojeny dodatečné investiční výdaje  $I_E$ , které představují realizační cenu dané opce. Rozhodnutí stojí na porovnání této realizační ceny s podkladovým aktivem, které tvoří současná hodnota očekávaných peněžních toků generovaných z rozšířených výrobních kapacit. Pakliže by

v okamžiku rozhodování byla hodnota podkladového aktiva (současná hodnota FCF) vyšší než dodatečné investiční výdaje na rozšíření, bude opce uplatněna.

Vnitřní hodnota je v rámci této opce dána následující funkcí,

$$VH_t^E = \max (V_t^E - I_E; 0). \quad (2.5)$$

### 2. 2. 5 Opce na zúžení

Oproti opce na rozšíření dává tento typ opce managementu možnost původní kapacitu výroby (projektu) snížit, a tím tak dosáhnout snížení části investičních výdajů pomocí prodeje určité části původní kapacity.

Management tento aktivní zásah provádí tehdy, jestliže se situace na trhu spojené s výrobou (projektem) vyvíjí méně příznivě, než bylo původně plánováno. V tomto případě se management rozhodne pro uplatnění opce tehdy, jeli v okamžiku rozhodnutí příjem z případného prodeje (desinvestiční příjem) vyšší než současná hodnota peněžních příjmů z těchto výrobních kapacit, pokud by nebyly odprodány.

V porovnání s opcí na rozšíření je tato opce svou podstatou opcí prodejní, jejíž funkci vnitřní hodnoty lze zapsat následovně,

$$VH_t^C = \max (I_C - V_t^C; 0). \quad (2.6)$$

### 2. 2. 6 Opce na zrušení

Situace na trhu se v rámci tohoto typu opce liší od přechodného typu v tom, že se jedná o dlouhodobě nepříznivý stav. V tomto případě management uvažuje o uplatnění opce na ukončení výroby, jeví-li se tento krok z ekonomického hlediska výhodněji než ve výrobě pokračovat po zbylou dobu provozní fáze.

V tomto případě realizační cenu tvoří prodejní (zůstatková) cena projektu, neboli aktiv, která budou rozprodána. Podkladové aktivum pak představuje současná hodnota všech očekávaných peněžních toků generovaných daným projektem v případě pokračování ve výrobě k okamžiku uplatnění opce. Podmínku pro uplatnění opce je, pokud je přínos z ukončení výroby, a tak příjem z rozprodání aktiv je vyšší, než jsou peněžní toky při setrvání výroby po zbylou dobu její provozní fáze.

V případě této opce lze její vnitřní hodnotu zapsat následující funkcí,

$$VH_t^A = \max (A_t - V_t^A; 0). \quad (2.7)$$

## 2. 2. 7 Opce na pozastavení

Tak jak je známo z mikroekonomie, nastane-li situace, kdy jsou variabilní náklady vyšší než ceny, může být pro danou společnost z ekonomického hlediska výhodnější dočasně přerušit výrobu (ne nutně ukončit) než pokračovat ve výrobě.

Realizační cena opce je dána jednotkovými variabilními náklady  $VN_t$  a podkladové aktivum jednotkovou cenou výroby v daném roce  $P_t$ . Management se rozhoduje na základě hodnoty jednotkové marže, která je dána vztahem:

$$M_t = P_t - VN_t. \quad (2.8)$$

Jeli tato jednotková marže rovna nule či záporná, management uplatní opci na dočasné přerušení výroby.

Funkce vnitřní hodnoty této kupní opce je pak dána vztahem,

$$M_t^{SD} = VH_t^{SD} = \max (P_t - VN_t; 0). \quad (2.9)$$

## 2. 2. 8 Opce na odložení

Management se v rámci této opce rozhoduje na základě NPV projektu, zda je jeho aktivace výhodnější v daný okamžik nebo projekt odložit. Management se takto může rozhodovat hlavně v situacích, kde pro určité náhodné proměnné existuje vysoká nejistota jejich vývoje.

Management se pak rozhoduje na základě porovnání současné hodnoty očekávaného NPV při zahájení výroby v budoucnosti a NPV při okamžitém zahájení. Opce bude uplatněna, platí-li následující vztah

$$PV(E(NPV_t)) > NPV_0. \quad (2.10)$$

Opce bude uplatněna při kladné vnitřní hodnotě opce, která je dána vztahem

$$VH_0^D = \max [PV(E(NPV_t)) - NPV_0; 0]. \quad (2.11)$$

## 2.3 Modely oceňování opcí

Pro oceňování opcí existuje několik způsobů. Použití pak závisí na typu opce, jelikož jednotlivé modely oceňování se liší svými předpoklady. Pro zpracování této části byla využita publikace Čulík (2013), Dluhošová a kolektiv (2010), Scholleová (2007) a Zmeškal, Dluhošová, Tichý (2013).

Modely lze dle způsobu výpočtu dělit na analytické, numerické či pomocí simulace. Přičemž analytické modely jsou založeny na způsobu diferenciálních rovnic, kdy jejich řešením získáme vzorec pro stanovení ceny opce. Výhodou těchto metod tedy je, že dostaneme jednoznačné řešení. Naopak za nevýhodu je považováno použití jen ve zjednodušených předpokladech (normální rozdělení) a využití pouze pro Evropské opce. Numerické modely jsou označeny jako aproximativní metody, jež se zabývají aproximací výpočtů, přičemž výsledek přibližně odpovídá analytickému řešení, respektive se mu přibližuje, nicméně vznikají určité nepřesnosti. Oproti analytickým modelům však tyto metody lze použít i pro opce amerického typu a pro více-faktorové modely. Poslední skupinou jsou pak metody založené na simulaci, kde jako příklad především patří simulace Monte-Carlo. Tato metoda spočívá v náhodném generování scénářů vývoje podkladového aktiva, z nichž se určí VH, která se po následném převedení na střední hodnotu diskontuje bezrizikovou sazbou. Stejně jako u analytické metody, je však použití metody Monte-Carlo omezeno pouze pro evropské opce.

Modely také lze dělit na základě vývoje hodnoty podkladového aktiva na modely diskrétní a spojitý. Pakliže se jedná o **diskrétní modely**, základní předpoklad spočívá v tom, že budoucí náhodný vývoj podkladového aktiva lze popsat pomocí konečného počtu hodnot, kterých může toto aktivum nabývat. V případě **spojitých modelů** základním předpokladem je, že podkladové aktivum může dosahovat nekonečného počtu různých hodnot.

### 2.3.1 Diskrétní modely

V rámci diskrétních modelů dochází prvotně k určení hodnoty podkladové aktiva, a to vždy pro jednotlivé okamžiky, tzv. uzly, představující různé scénáře. Pro tyto uzly je následně určena cena opce.

Jednotlivé uzly dohromady tvoří tzv. binomický strom, přičemž se vždy začíná u koncových uzlů, které představují okamžik splatnosti, a poté se pokračuje směrem k počátku, jenž představuje okamžik ocenění. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.1.3, v okamžiku splatnosti, jenž představuje koncový uzel, je cena opce rovna vnitřní hodnotě.

#### Binomický model na bázi replikační strategie

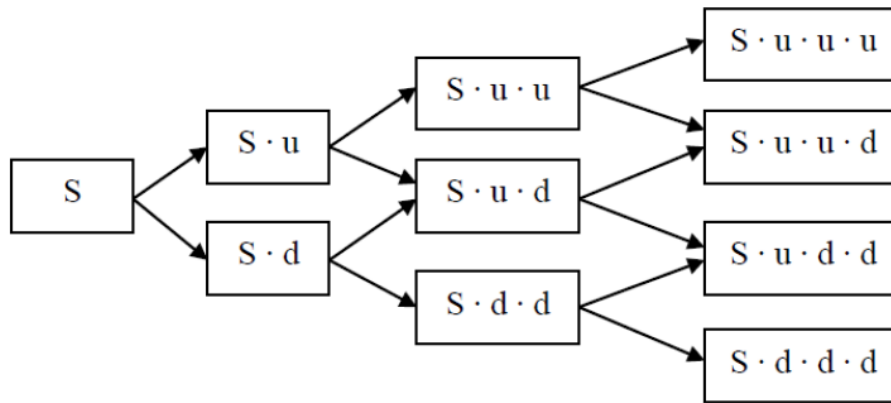
Pro binomický model replikační strategie se vychází z myšlenky, kdy je vytvořeno portfolio z podkladového rizikového aktiva  $S$  a dále z bezrizikového aktiva  $B$  za bezrizikovou sazbou. Hodnota tohoto portfolia by měla při jakémkoliv vývoji replikovat hodnotu opce. Tuto hodnotu portfolia na začátku v čase  $t$  lze vyjádřit dle následujícího vztahu:

$$a \cdot S_t + B_t = C_t, \quad (2.12)$$

Jak již bylo zmíněno, základním předpokladem diskretních modelů, stejně jako i pro tento stochastický nespojitý model, je, že budoucí náhodný vývoj podkladového aktiva lze popsat, respektive rozdělit do končného množství dílčích období. V každém období pak mohou nastat vždy dvě situace, a to růst ceny podkladového aktiva, respektive pokles.

V následujícím Obr. 2.1 je názorně zobrazen binomický strom pro 3 období, kdy vždy nastávají zmíněné dvě situace, a to růst neboli pokles.

**Obr. 2.1** Předpokládaný vývoj ceny podkladového aktiva



Zdroj: Scholleová (2007, s.27)

Pakliže dojde k růstu, s indexem růstu  $u$ , hodnota portfolia na konci v čase  $t + \Delta t$  je dána vztahem:

$$a \cdot S_{t+\Delta t}^u + B_t \cdot (1 + r)^{\Delta t} = C_{t+\Delta t}^u. \quad (2.13)$$

Oproti tomu v případě poklesu hodnoty podkladového aktiva se hodnota portfolia na konci v čase  $t + \Delta t$  vypočte dle vztahu:

$$a \cdot S_{t+\Delta t}^d + B_t \cdot (1 + r)^{\Delta t} = C_{t+\Delta t}^d. \quad (2.14)$$

Vezmeme-li v potaz, že se cena opce v době realizace rovná VH, pak řešením výše tří uvedených rovnic pro tři neznámé  $a$ ,  $B$  a  $C_t$  získáme vztah pro výpočet ceny evropské opce, kdy se v rámci prvního kroku vyjádří neznámé  $a$  a  $B$  z rovnice 2.12 a 2.13 a dosazením do vztahu 2.14 získáme tvar:

$$C_t(1 + r)^{\Delta t} = C_{t+\Delta t}^t \cdot \left[ \frac{(1 + r)^{\Delta t} \cdot S_t - S_{t+\Delta t}^d}{S_{t+\Delta t}^u - S_{t+\Delta t}^d} \right] + C_{t+\Delta t}^t \cdot \left[ \frac{S_{t+\Delta t}^u - (1 + r)^{\Delta t} \cdot S_t}{S_{t+\Delta t}^u - S_{t+\Delta t}^d} \right], \quad (2.15)$$

který lze následně zjednodušit a zapsat vztahem 2.16:

$$C_t = (1 + r)^{-\Delta t} \cdot [C_{t+\Delta t}^u \cdot q + C_{t+\Delta t}^d \cdot (1 - q)], \quad (2.16)$$

kde  $q$  představuje rizikově neutrální pravděpodobnost růstu, nikoli tržní, reálně pozorovanou. Následně  $(1 - q)$  představuje rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu.

„Cenu opce lze stanovit jako současnou hodnotu střední hodnoty opce v následujícím období na bázi rizikově neutrální pravděpodobnosti.“ (Zmeškal, 2013, s. 157). Za předpokladu, že se tedy cena podkladového aktiva bude vyvíjet pomocí geometrického Brownova pohybu, tak se cena opce v následujícím období vyjádří jako „cena výchozí  $\cdot$  index růstu“.

Vyjádříme-li, že  $S_{t+\Delta t}^u = S_t \cdot u$  a  $S_{t+\Delta t}^d = S_t \cdot d$ , pak platí

$$q = \left[ \frac{(1 + r)^{\Delta t} \cdot S_t - S_t \cdot d}{S_t \cdot u - S_t \cdot d} \right] = \left[ \frac{(1 + r)^{\Delta t} - d}{u - d} \right]. \quad (2.17)$$

Dle Schollevá (2007, s. 26), binomické modely vycházejí z několika předpokladů, mezi které patří:

- „neexistuje možnost arbitráže (tj. nelze dosáhnout bezrizikového zisku)
- platí zákon jedné ceny (jestliže mají dvě různá aktiva v budoucnu stejnou cenu, pak za předpokladu nemožnosti arbitráže musí mít dnes stejnou cenu),
- existují dokonalé trhy (tzn. neexistují transakční náklady a daně, neexistuje omezení na krátký prodej, podkladové aktivum je nekonečně dělitelné),
- výnos jakéhokoli aktiva je roven bezrizikové sazbě.“

Aby byla dodržen první předpoklad modelu, respektive podmínka nemožnosti arbitráže, musí platit následující vztah:

$$d < (1 + r)^{\Delta t} < u. \quad (2.18)$$

Výpočet ceny opce amerického typu je pak při využití binomického modelu na bázi replikační strategie možno pomocí následujícího vztahu:

$$C_t = \max \left[ V H_t; (1 + r)^{-\Delta t} \cdot (C_{t+\Delta t}^u \cdot q + C_{t+\Delta t}^d \cdot (1 - q)) \right] \quad (2.19)$$

Výše uvedené vztahy platily pouze pro jedno období. V následující části tak bude pro účely práce popsán binomický model pro více období.



## Binomický model pro více období

Budeme-li vycházet ze vztahu 2.16, lze jej zjednodušeně zapsat pomocí vztahu (2.20), a to ve tvaru:

$$C_t = (1 + r)^{-\Delta t} \cdot E[C_{t+\Delta t}], \quad (2.20)$$

kde  $E[C_{t+\Delta t}]$  představuje rizikově neutrální střední hodnotu. Cena evropské opce  $C_0$  dle výše uvedeného vztahu je rovna současné hodnotě  $PV$  střední hodnoty  $E$  náhodné vnitřní hodnoty  $VH$  opce v době zralosti  $T$ :

$$C_0 = PV[E(VH_T)]. \quad (2.21)$$

Je-li pro následující vztah  $r$  bezrizikovou sazbou za jeden interval,  $j$  vypovídající o počtu vzrůstů ceny za dobu  $T$ ,  $\pi_j$  je pravděpodobnost stavu  $j$  a  $n$  je počet diskrétních intervalů, pak

$$C_0 = \left(1 + r \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [\pi_j \cdot \max(S_{T,j} - X; 0)], \quad (2.22)$$

kdy lze tento vztah zapsat detailněji jako,

$$C_0 = \left(1 + r \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [Ko_{(j,n)} p^j \cdot (1 - q)^{n-j} \cdot \max(S_0 \cdot u^j \cdot d^{n-j} - X; 0)], \quad (2.23)$$

kde  $Ko_{(j,n)}$  je  $j$ -tá kombinace z  $n$  prvků,  $q$  je pravděpodobnost vzrůstu ceny v jednom období,  $u$  je index růstu v jednom období a  $d$  index poklesu za jedno období.

Za předpokladu spojitého vývoje v rizikově neutrálním prostředí, kdy se střední hodnota ceny akcie musí rovnat ceně akcie při bezrizikovém výnosu a  $\Delta t = \frac{T}{n}$ , pak

$$S \cdot e^{r \cdot \Delta t} = q \cdot S \cdot u + (1 - q) \cdot S \cdot d, \quad (2.24)$$

respektive

$$e^{r \cdot \Delta t} = q \cdot u + (1 - q) \cdot d. \quad (2.25)$$

Následující rovnice 2.26 vyplývá z předpokladu, že rozptyl proporcionální změny ceny akcie se rovná  $\sigma^2 \cdot \Delta t$ , pak tedy platí:

$$q \cdot u^2 + (1 - q) \cdot d^2 - [q \cdot u + (1 - q) \cdot d]^2 = \sigma^2 \cdot \Delta t. \quad (2.26)$$

Výše uvedené vztahy lze pro jednotlivá období a jejich situace v rámci binomického svazu použít spolu s posledním předpokladem, kdy platí, že

$$u \cdot d = 1. \quad (2.27)$$

Následně řešením výše uvedených rovnic se získá rizikově neutrální pravděpodobnost vzrůstu, která má tvar:

$$q = \frac{e^{r \cdot \Delta t} - d}{u - d}. \quad (2.28)$$

Index růstu je dán za předpokladu vývoje akcie dle geometrického Brownova procesu vztahem:

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}, \quad (2.29)$$

a index poklesu pak

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}. \quad (2.30)$$

### 2.3.2 Spojité modely

Jak již bylo psáno v úvodu této podkapitoly, spojité modely se především vyznačují tím, že podkladové aktivum může dosahovat nekonečného počtu různých hodnot, jinými slovy, že se jeho hodnota vyvíjí spojitě a časový úsek je tedy rozdělen na nekonečně malé intervaly. Jako příklad ze spojitých modelů bude uveden Black-Scholesův model.

#### **Black-Scholesův model**

Výhoda tohoto modelu, jež spadá do modelů umožňující analytické řešení, spočívá v tom, že se nalezne vzorec, do kterého se dosadí hodnoty a nepoužívají se aproximační výpočty. Nicméně jej je možno použít pouze pro opce evropského typu.

Dalšími předpoklady tohoto modelu mimo předpoklad spojitého času je existence dokonalých trhů, kdy se zanedbávají transakční náklady  $N$ , daně a likvidní náklady. Hodnota podkladového aktiva se vyvíjí dle geometrického Brownova procesu, který má následující tvar v podobě stochastické diferenciální rovnici:

$$dS = S \cdot a \cdot dt + S \cdot \sigma \cdot dz, \quad (2.31)$$

kde  $dz$  představuje přírůstek standardního Wienerova procesu, který dle Čulík (2013, s. 74) „je definován jako speciální případ Markovského stochastického procesu.“ a tento přírůstek

v časovém okamžiku  $dt$  je definován jako  $dz = \tilde{z} \cdot \sqrt{dt}$ , kde  $\tilde{z}$  je náhodná složka z normovaného normálního rozdělení  $N(0,1)$ .

Poté se předpokládá konstantní bezriziková sazba, rovněž i konstantní volatilita a neuvažuje se o výplatách dividend a nepřipadá možnost arbitráže, která je docílená

Dle výše uvedených předpokladů lze vztah pro výpočet ceny evropské call opce zapsat následovně:

$$c = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-r \cdot T} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.32)$$

kde

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{T}} \quad (2.33)$$

a

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}. \quad (2.34)$$

Cenu evropské put opce lze poté zapsat následujícím vztahem:

$$p = e^{-r \cdot T} \cdot X - p + S_0. \quad (2.35)$$

V obou vztazích, jak už pro call či put opci platí, že  $S_0$  je výchozí cena podkladové aktiva,  $X$  představuje hodnotu realizační ceny,  $r$  roční bezrizikovou sazbu,  $T$  dobu do zralosti opce,  $\sigma$  je roční volatilita neboli směrodatná odchylka spojitěho výnosu daného podkladového aktiva. Následně  $N(d_1)$  a  $N(d_2)$  udávají hodnotu funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení a  $e^{-r \cdot T}$  vyjadřuje spojitý diskontní faktor.

## 2.4 Stanovení vstupních parametrů a jejich aplikace pro ocenění společností pomocí opční metodologie

Cílem této poslední podkapitoly druhé části je přiblížit postup pro stanovení vstupních parametrů nezbytných pro výpočet vlastního kapitálu společnosti pomocí aplikace reálných opcí. V úvodu této podkapitoly bude nejprve popsán způsob stanovení vývoje realizační ceny a výpočtu podkladového aktiva, následně vztah pro stanovení vnitřní hodnoty opce a pro výpočet hodnoty vlastního kapitálu firmy. V závěru této části pak bude věnována pozornost postupům pro výpočet jednotlivých vstupních parametrů.

### 2.4.1 Stanovení základového aktiva firmy

Jak již bylo zmíněno v sekci 2.2.1, základovým aktivem reálné opce při oceňování společnosti je tržní hodnota aktiv dané společnosti. Hodnota aktiv se stanoví dle vztahu (2.36) jako perpetuita a to za předpokladu neomezeného trvání podniku. Vztah pro výpočet této hodnoty je:

$$A_t = \frac{FCFF_t}{WACC}, \quad (2.36)$$

kde  $FCFF_t$  jsou volné peněžní toky v roce  $t$  a  $WACC$  představuje celkové průměrné náklady firmy.

### 2.4.2 Stanovení realizační ceny firmy

Nejprve, než dojde ke stanovení vnitřní hodnoty opce, či stanovení hodnoty vlastního kapitálu, je nutno určit realizační cenu opce a její vývoj. V případě ocenění vlastního kapitálu podniku pomocí aplikace metodiky reálných opcí je za realizační cenu opcí brána nominální hodnota dluhu firmy ( $D$ ).

Pro využití metodiky reálných opcí je potřeba stanovit vývoj hodnoty nominálního dluhu. Ačkoliv by měl být vývoj nominálního dluhu spíše konstantnější a neměl by se vyvíjet náhodně, bude pro účely práce využit pro vývoj nominálního dluhu Brownův geometrický proces, kde si vyjádříme index růstu ( $u$ ) a poklesu ( $d$ ).

Za předpokladu hlavní podmínky, kdy platí, že

$$u \cdot d = 1, \quad (2.37)$$

se index růstu vypočte jako

$$u = e^{\sigma_D \sqrt{\Delta t}} \quad (2.38)$$

a index poklesu jako

$$d = e^{-\sigma_D \sqrt{\Delta t}}. \quad (2.39)$$

Pro oba vztahy platí, že  $\sigma_D$  představuje volatilitu nominálního dluhu. Vývoj nominálního dluhu je pak dán součinem indexu růstu, respektive indexem poklesu a hodnotou nominálního dluhu.

### 2.4.3 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu

V rámci této diplomové práce bude pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu využit binomický model na bázi replikační strategie, jenž byl popsán v sekci 2.3.1. Přičemž vztah pro rozšířenou hodnotu firmy s flexibilitou (představující aktivní zásahy) lze jednoduše zaznačit jako:

$$\text{Rozšířená hodn.} = \text{pasivní hodn.} + \text{hodn. finanční flexibility} + \text{hodn. operační flexibility} \quad (2.40)$$

V následující části bude vysvětleno stanovení hodnoty vlastního kapitálu pasivní i aktivní strategií, přičemž pro zjištění hodnoty VK je postupováno od koncových uzlů směrem k počátku, kdy je výsledná hodnota VK dána počátečním uzlem. Poté platí, že cena opce (hodnota vlastního kapitálu) se v době realizace, respektive v koncových uzlech binomického stromu, v případě aktivní i pasivní strategie rovná vnitřní hodnotě opce. Pro dřívější období platí, že cena opce v čase  $t$  je rovna střední hodnotě ceny opce v čase  $t + dt$ . Pro stanovení je potřeba určit rizikově neutrální pravděpodobnost růstu a poklesu.

V rámci **pasivní strategie** se neuvažuje s aktivními zásahy managementu. Stanovit hodnotu vlastního kapitálu je možné dle následujícího vztahu (2.41), kdy dle *Dluhošová a kol. (2010, s. 207)* se v podstatě jedná o derivát typu forward s vnitřní hodnotou,  $VH_t = A_t - D_t$ , kde  $A_t$  představuje hodnotu aktiv a  $D_t$  nominální hodnotu dluhu dané firmy.

$$V_t = (1 + R)^{-1} \cdot [V_{t+1}^u \cdot p + V_{t+1}^d \cdot (1 - p)], \quad (2.41)$$

kde  $V_t$  představuje hodnotu vlastního kapitálu,  $R$  bezrizikovou sazbu a  $p$  rizikově neutrální pravděpodobnost růstu, respektive  $(1 - p)$  rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu, přičemž rizikově neutrální pravděpodobnost růstu  $p$  lze stanovit dle vztahu:

$$p = \frac{(1+r)-d}{u-d}, \quad (2.42)$$

kde  $r$  je bezriziková úroková sazba,  $u$  index růstu a  $d$  index poklesu. Následně je rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu vyjádřena jako  $(1 - p)$ .

Naopak stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí **aktivní strategie**, kde se již berou v úvahu aktivní zásahy managementu, je dáno vztahem (2.43), přičemž se jedná o americkou call opci.

$$V_t = \max\{VH_t; (1 + R)^{-1} \cdot [V_{t+1}^u \cdot p + V_{t+1}^d \cdot (1 - p)]\}, \quad (2.43)$$

kde vnitřní hodnota opce je dána vztahem:

$$VH_t = \max(A_t - D_t). \quad (2.44)$$

#### 2.4.4 Stanovení volných peněžních toků podniku

Abychom mohli určit hodnotu podkladového aktiva dle vztahu v sekci 2.4.1, je nutné určit první z těchto vstupních parametrů, jímž jsou volné peněžní toky (FCFF) společnosti v daném roce. FCFF lze určit dle následujícího vztahu:

$$FCFF = EAT + ODP + úroky \cdot (1 - t) - \Delta\check{C}PK - INV, \quad (2.45)$$

kde  $EAT$  představuje čistý zisk společnosti,  $ODP$  jsou odpisy dané společnosti,  $\Delta\check{C}PK$  vyjadřují změnu čistého pracovního kapitálu,  $INV$  pak investice,  $t$  je daňová sazba.

Hodnota  $\check{C}PK$  je dán rozdílem mezi oběžnými aktivy a celkovými krátkodobými závazky.

Vývoj volných peněžních toků pro následující období je možno odhadnout pomocí několika metod, mezi které patří například Vašíčkův mean-reversion model, specifický Wienerův proces anebo také pomocí aritmetického či geometrického Brownova pohybu. Pro účely této práce bude využit geometrický Brownův pohyb, obdobně jako v sekci 2.4.2, a to dle následujícího vztahu pro index růstu:

$$u = e^{\sigma_{FCFF}\sqrt{dt}} \quad (2.46)$$

a pro index poklesu jako

$$d = e^{-\sigma_{FCFF}\sqrt{dt}}. \quad (2.47)$$

Následně se vývoj volných peněžních toků v čase  $t+dt$  vyjádří pomocí součinu indexu růstu, respektive indexu poklesu a hodnoty volných peněžních toků v čase  $t$ .

#### 2.4.5 Stanovení bezrizikové úrokové sazby

Dalším vstupním parametrem, jenž je potřebný pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu je bezriziková úroková sazba. Hodnotu této sazby lze stanovit jako výnosnost do doby splatnosti státních dluhopisů a lze jí vypočítat například metodou Bootstrappingu.

Jakmile jsou známy hodnoty spotových úrokových sazeb pro jednotlivá období, lze na základě předpokladů provést výpočet pro stanovení forwardové úrokové sazby. Mezi tyto předpoklady patří nemožnost arbitráže či zanedbání transakčních nákladů spolu s předpokladem stejné zápůjční či výpůjční sazby. Vztah pro výpočet forwardových sazeb je dán podílem spotové úrokové sazby v čase  $t$  a spotové úrokové sazby v čase  $t-1$  a má podobu:

$$F_t = \frac{(1 + R_{S,t})^t}{(1 + R_{S,t})^{t-1}} - 1. \quad (2.48)$$

Výnos do splatnosti, který považujeme za spotovou bezrizikovou úrokovou sazbu, lze stanovit dle následujícího vztahu:

$$y_T = \left[ \frac{C_T + NH}{TC_T - A_{T-1}} \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.49)$$

kde  $C_T$  představuje hodnotu kupónu v roce  $T$ ,  $NH$  představuje nominální hodnotu dluhopisu,  $TC_T$  pak představuje tržní cenu dluhopisu a  $A_{T-1}$  současnou hodnotu kupónových plateb v daném období  $t$  až po  $T-1$ . Přičemž tržní cenu dluhopisu lze vypočítat pomocí následujícího vztahu:

$$TC_T = A_{T-1} + (C_T + NH) \cdot (1 + y_T)^{-T} \quad (2.50)$$

a současnou hodnotu kupónových plateb pak pomocí:

$$A_{T-1} = \sum_{t=1}^{T-1} C_t \cdot (1 + y_t)^{-t}, \quad (2.51)$$

kde  $C_t$  je hodnota kupónu v daném roce  $t$  a  $y_t$  představuje hodnotu výnosu do splatnosti dluhopisu v daném roce  $t$ .

#### 2.4.6 Stanovení průměrných nákladů firmy

Pro stanovení průměrných nákladů firmy existuje několik přístupů, kdy zejména záleží na datech, z kterých je vycházeno. Dle literatury, viz Dluhošová a kol. (2010, s. 116), je-li nedostatečně rozvinut finanční trh, popřípadě se jedná o malou a střední firmu, jejíž akcie nejsou obchodovány na burze, je možno pro stanovení nákladů kapitálu vycházet z účetních dat, kdy je nutné pak dané údaje chápat pouze jako určitou aproximaci, a tedy přiblížení tržním podmínkám.

Pro účely této práce budeme vycházet ze *stavebnicového modelu*, který je vhodnou alternativou v případě, kdy pro výpočet celkových nákladů firmy není vycházeno z tržních dat. Tento model je například využíván Ministerstvem průmyslu a obchodu. Pro výpočet celkových nákladů kapitálu jsou nejprve stanoveny náklady kapitálu nezadlužené firmy  $WACC_U$ , které lze vypočítat následovně dle:

$$WACC_U = R_E^U = R_F + R_{podnikatelské} + R_{finstab} + R_{LA}, \quad (2.52)$$

kde  $R_F$  je bezriziková úroková míra,  $R_{podnikatelské}$  představuje rizikovou přírážku za obchodní podnikatelské riziko,  $R_{finstab}$  je riziková přírážka za riziko vyplývající z finanční stability a  $R_{LA}$  poté rizikovou přírážku za velikost podniku.

Jakmile jsou známy náklady kapitálu nezadlužené firmy  $WACC_U$ , celkové náklady zadlužené firmy jsou vypočteny následovně,

$$WACC_L = WACC_U \cdot \left(1 - \frac{D}{A} \cdot t\right), \quad (2.53)$$

kde  $D = UZ - VK$ , přičemž  $UZ$  představují úplatné zdroje, které lze stanovit jako součet vlastního kapitálu  $VK$ , bankovního úvěru  $BU$  a obligací  $OBL$ .

Pro stanovení **rizikové přírážky**  $R_{LA}$ , jenž charakterizuje velikost podniku, je postupováno následovně. Platí-li, že  $UZ \geq 3 \text{ mld. Kč}$ , pak  $R_{LA} = 0,00 \%$ , přičemž je tato hranice stanovena na základě zkušeností firem poskytujících rizikový kapitál. Nadále je-li  $UZ \leq 0,1 \text{ mld. Kč}$ , tak  $R_{LA} = 5,00 \%$ . Poslední variantou pak je, je-li  $UZ \geq 0,1 \text{ mld. Kč}$  a zároveň  $UZ < 3 \text{ mld. Kč}$ , použije se následující propočet, kdy

$$R_{LA} = (3 \text{ mld. Kč} - UZ)^2 / 168,2. \quad (2.54)$$

**Riziková přírážka**  $R_{podnikatelské}$ , jenž charakterizuje produkční sílu firmy, je závislá na ukazateli  $EBIT/A$ . Tento ukazatel je dále porovnáván s ukazatelem  $X1$ , který vyjadřuje nahrazování úplatného cizího kapitálu, kapitálem vlastním a je dán následujícím vztahem:

$$X1 = \frac{UZ}{A} \cdot UM, \quad (2.55)$$

kde  $UM$  je úroková míra.

Platí-li  $\frac{EBIT}{A} > X1$ , pak  $R_{podnikatelské} = \min R_{podnikatelskéodvětví}$ .

Dále pokud  $\frac{EBIT}{A} < 0$ , pak platí, že  $R_{podnikatelské} = 10,00 \%$ .

A nakonec pokud  $0 \leq EBIT/A \leq X1$ , pak platí, že  $R_{podnikatelské} = \left(\frac{X1 - EBIT/A}{X1}\right)^2 \cdot 0,1$ .

Poslední přírážkou, jež je třeba stanovit, je **riziková přírážka finanční stability**  $R_{finstab}$  na bázi likvidity. Tato přírážka vychází z ukazatele celkové likvidity  $L3$ , tedy

$$L3 = \frac{\text{Oběžná aktiva}}{\text{kr. závazky} + \text{bank. úvěry a výpomoci} - \text{dl. bank. úvěry}}. \quad (2.56)$$



Tento ukazatel  $L3$  je dále porovnáván s ukazateli  $L1$  a  $L2$ , pro které jsou stanoveny mezní limity, na základě kterých se určí hodnota  $R_{finstab}$ , a to pro  $L1 = 1$  a  $L2 = 2,5$  nebo jsou hodnoty  $L1$  a  $L2$  stanoveny individuálně pro jednotlivá odvětví. Je-li

$L3 \leq L1$ , pak  $R_{finstab} = 10 \%$  nebo

$L3 \geq L2$ , pak  $R_{finstab} = 0 \%$ .

Pakliže  $L1 < L3 < L2$ , pak se

$$R_{finstab} = \left( \frac{L2-L3}{L2-L1} \right)^2 \cdot 0,1. \quad (2.57)$$

## 2.4.7 Stanovení provozní flexibility pomocí learning reálných opcí

Učící se opce (option to learn), jejichž prvek bude využit v rámci této diplomové práce, jsou využívány zejména v předinvestiční fázi, neboť dávají majiteli opce právo odsunout jakákoliv rozhodnutí v závislosti na pozdějším vývoji, respektive nových poznatcích o dané situaci a vývoji rizikových faktorů. Opce svou podstatou umožňují majiteli vyčkat do doby, než bude k dispozici více relevantních informací, na základě nichž se může rozhodnout o plném spuštění akce či projektu. Využití opce je pak tedy závislé na tom, zda informace o vývoji ukazuje na výhodnost, respektive nevýhodnost projektu. Do této skupiny opcí lze zařadit opce vyčkávání s realizací projektu (option to wait) nebo opce rozfázování projektu do více částí (option to stage).

Dle Guthrie (2009, s. 234) lze také uvést tyto další čtyři základní příklady learning opcí. Prvním je Průzkum trhu (Market Research), kdy společnost zvažuje uvést na trh nový produkt. Tento průzkum může trvat po delší schválenou dobu, dokud není dosaženo přesného porozumění potenciální poptávky po produktu. Pakliže by výsledky průzkumu byly zvláště pozitivní a situace na trhu je obecně silná, pak může podnik předčasně ukončit průzkum a zahájit výrobu. Druhým příkladem je Construction Cost Uncertainty, kdy společnost má práva na výstavbu projektu, nicméně vstupní náklady jsou velice proměnlivé a firma je tak vystavena tržnímu riziku, přičemž management si je nejistý i délkou výstavby. Pokud nové informace ukazují, že výstavba zabere delší horizont společně s většími náklady na dokončení, manažer může rozhodnout o upuštění projektu, před jeho dokončením. Třetím případem je tzv. Resource Extraction, kdy společnost má práva na těžbu v části půdy, o níž rezervách a kvalitě si je firma nejistá. Společnost proto provede předběžné průzkumy a na základě informací se rozhodne, zda projekt opustit nebo provést investici na vybudování těžby. Posledním příkladem je výzkum a vývoj (R&D), kdy se společnost snaží vyvinout nový produkt, nicméně je zde nejistota kolem pravděpodobnosti úspěchu. Na začátku programu manažer věří, že každý pokus uspěje s pravděpodobností  $q_0$ . Nicméně s každým neúspěšným pokusem se tato pravděpodobnost snižuje. Manažer se tak rozhodne, kolik neúspěšných pokusů je ochoten akceptovat předtím, než rozhodne o opuštění od programu.

Jak již bylo řečeno, v rámci práce budou aplikovány learning reálné opce. Pro účely práce budou modifikovány některé z provozních reálných opcí na reálné learning opce, které jsou popsány následovně.

V rámci této diplomové práce bude provozní (operativní) flexibilita stanovena jako americká opce, a to za rizika a flexibility, přičemž budou použity opce na rozšíření a zúžení,

kteřé byly popsány v sekci 2.2.2. Nicméně pro účely práce je postup výpočtů těchto dvou opcí počítán také jako learning reálných opcí.

Cena jednotlivých opcí flexibilního operativního zásahu se stanoví obdobně jako v předchozím případě při stanovení hodnoty VK, a to zpětným postupem od koncových uzlů směrem k počátku, kdy je hodnota koncových uzlů rovna vnitřní hodnotě opce. Pro ostatní uzly se postupuje následovně

$$VF_t = \max\{VH_t; (1 + R)^{-1} \cdot [VF_{t+1}^u \cdot p^u + VF_{t+1}^d \cdot p^d]\}, \quad (2.58)$$

kde  $VF_{t+1}^u$  představuje hodnotu flexibilního zásahu v čase t+1 v případě růstu a  $VF_{t+1}^d$  je hodnota flexibility v případě poklesu.

Po ocenění finanční a provozní flexibility lze následně dle vztahu (2.40) stanovit rozšířenou hodnotu společnosti.

### **Learning reálné opce na rozšíření výroby**

Založeno na rozhodnutí managementu navýšit původní kapacitu již zahájené výroby, jeví-li se podmínky na trhu příznivěji.

Podkladovým aktivem je rozšířená hodnota vlastního kapitálu  $x \cdot V_t$ , přičemž se jedná o hodnotu vlastního kapitálu, jež je stanovena pomocí aktivní strategie a následně vynásobená mírou rozšíření  $x$ .

Realizační cenu opce představují investiční výdaje, jež jsou spojené s rozšířením výrobních kapacit  $I_E$ . předpokládáme, že investiční výdaje se v čase mění, a to na základě dostupných informací, přičemž se uvažuje o vývoji investic dle pesimistického a optimistického scénáře vývoje, kdy jsou pro každé období působnosti firmy stanoveny pravděpodobnosti těchto dvou scénářů v závislosti na nových informacích.

Pro výpočet vnitřní hodnoty opce se vychází ze vztahu (2.5). Předpokládá se, že investiční výdaje závisejí na vývoji informací a jejich pravděpodobnosti. Vztah je pro má následující tvar

$$VH_t^E = \max[V_t^E - E(I_E); 0], \quad (2.59)$$

kde  $E(I_E)$  představuje střední hodnotu dodatečných investičních výdajů na zvýšení kapacity a  $V_t^E$ .

Stěžejním předpokladem je, že se hodnota investičních výdajů s časem mění na základě informací, přičemž je vývoj těchto dodatečných výdajů stanoven pro optimistický a pesimistický scénář. Meziroční změny jsou dány proměnnou  $z$ , přičemž můžeme uvažovat s konstantní hodnotou změny pro každé období nebo změna může být stanovena expertně apod.

V každém roce jsou poté stanoveny pravděpodobnosti  $q_O$  a  $q_P$  pro optimistický a pesimistický scénář, na základě kterých je poté stanovena střední hodnota investice v každém roce, která zahrnuje nové informace a tedy learning veličinu, přičemž pravděpodobnosti jsou stanoveny na základě geometrického rozdělení pravděpodobnosti

$$q_{n,O} = (1 - (1 - q)^n)$$

kde  $q_{n,O}$  je pravděpodobnost  $n$ -tého roku pro optimistický vývoj a  $q$  je stacionární pravděpodobnost pro jeden rok.

Rozhodovací funkce pro uplatnění opce je poté závislá na následujícím vztahu, kdy  $VH_t^E > 0$ . V případě, že se vnitřní hodnota rovná nule, podnik by měl pokračovat při stávající výrobní kapacitě.

### **Opce na zúžení výroby**

Tato opce naopak představuje možnost managementu původní výrobní kapacitu společnosti snížit. Tímto odprodejem pak společnost ušetří určitou část investičních výdajů. Uplatnění nastává v momentě, pokud se podmínky na trhu vyvíjí méně příznivě, než bylo původně plánováno.

U této opce je podkladovým aktivem považována zúžená hodnota vlastního kapitálu  $y \cdot V_t$ , přičemž se jedná o hodnotu vlastního kapitálu, která je stanovena pomocí aktivní strategie a následně vynásobená mírou zúžení  $y$ .

Pro výpočet vnitřní hodnoty opce se vychází ze vztahu (2.6), přičemž je i tento vztah analogicky s rozšířením formulován následovně,

$$VH_t^C = \max[E(I_C) - V_t^C; 0], \quad (2.60)$$

kde  $E(I_C)$  představuje střední hodnotu desinvestičních příjmů.

Stejně jako u opce na rozšíření platí, že realizační cena opce není v čase konstantní. Dochází k určení výše desinvestičních příjmů zvlášť pro optimistický a zvlášť pro pesimistický scénář, kdy jsou pro každé období působnosti firmy stanoveny pravděpodobnosti těchto dvou scénářů.

Meziroční změny jsou dány proměnnou  $z$ , přičemž můžeme opět uvažovat s konstantní hodnotou změny pro každé období nebo změna může být stanovena expertně apod.

Na základě hodnot desinvestičních příjmů a pravděpodobností těchto dvou scénářů pro jednotlivá období, je stanovena střední hodnota těchto příjmů.

Rozhodovací funkce pro uplatnění opce je poté závislá na následujícím vztahu, pokud  $VH_t^C > 0$ . V případě, že se vnitřní hodnota rovná nule, podnik by měl pokračovat při stávající výrobní kapacitě.

### 3 Finančně-ekonomická charakteristika firmy

V této kapitole, jež je zaměřená na finančně-ekonomickou charakteristiku zvolené společnosti, bude nejprve pozornost věnována představení základních informací o společnosti Varroc Lighting System, s.r.o, které poté budou doplněny o stěžejní část této kapitoly, kterou je provedení finanční analýzy obsahující vertikálně-horizontální komparaci základních účetních výkazů a také analýzu poměrových ukazatelů.

*Obr. 3.1 Logo společnosti*



*Zdroj: [www.varroclighting.com](http://www.varroclighting.com)*

#### 3.1 Základní informace o společnosti

Obchodní firma:	Varroc Lighting Systems, s.r.o.
Sídlo společnosti:	Suvorovova 195, 742 42 Šenov u Nového Jičína
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Datum vzniku:	15. května 2012
Základní kapitál:	200 000,- Kč
Statutární orgán:	Tarang Jain, Marc Szulewicz, Arjun Tarang Jain
Hlavní předmět činnosti:	Vývoj a výroba světelné techniky pro motorová vozidla
Počet zaměstnanců:	3044

Společnost Varroc Lighting System, s.r.o. (dále jen Varroc) je součástí mezinárodní skupiny Varroc Group působící jako globální producent komponentů pro automobilový trh, přičemž své zastoupení má v 17 zemích světa.

Úplné základy této firmy sahají do roku 1879, kdy v Novém Jičíně vznikla panem Josefem Rotterem malá dílna na výrobu světelných systémů pro automobilový průmysl. Od roku 1950 se firma dostala do povědomí veřejnosti pod nejznámějším názvem Autopal, národní podnik. Roku 1993 byla společnost Autopal, n. p. odkoupena americkou společností Ford Motor, která poté roku 2000 založila společnost Visteon Corporation, do které nově společnost Autopal spadala. Nakonec byla roku 2012 společnost odkoupena stávající skupinou Varroc a název Autopal zanikl.

V dnešní době v rámci celé divize Varroc Lighting Systems skupiny Varroc Group, je česká společnost Varroc Lighting Systems, s. r. o. tou největší společností co se týče počtu zaměstnanců a objemu produkce. Jelikož společnost Varroc disponuje silnou tradicí ve svém oboru s historií již 140 let, je z tohoto důvodu respektovanou firmou, o čemž svědčí fakt, že největší technické centrum, respektive globální centrum výzkumu a vývoje pro divizi Varroc Lighting Systems skupiny Varroc Group, je situováno v Šenově u Nového Jičína a další v Ostravě.

Mimo výše uvedené vývojová centra v Šenově u N.J. a Ostravě, jsou součástí společnosti Varroc také výrobní závody v Šenově u Nového Jičína a v Rychvaldu, které mají na starost výrobu světelné techniky předním světovým výrobcům automobilů.

Do portfolia těchto zákazníků patří zákazníci uvedení v Tab. 3.1

**Tab. 3.1** Portfolio zákazníků společnosti Varroc Lighting Systems, s.r.o.

Portfolio zákazníků společnosti		
Audi	Chery	Peugeot
Bentley	Chevrolet	Renault
Buick	Chrysler	Seat
Cadillac	Jaguar	Škoda
Citroën	Land Rover	Tata
Dodge	Lincoln	Tesla
Eicher	Mahindra	Volkswagen
Ford	Mercedes	Volvo
GM	Nissan	atd.
Haima	Opel	

*Zdroj: Vlastní zpracování dle Výroční zprávy společnosti*

Většina produkce tedy směřuje do států Evropské unie, a to převážně do Velké Británie a Německa. Z výše uvedeného portfolia zákazníků tedy tvoří nejvýznamnější část společnosti značky Ford, Jaguar, Land Rover, Peugeot, Citroën a skupina Volkswagen.

## 3.2 Finanční analýza společnosti

V této části je již pozornost věnována finanční analýze společnosti Varroc pro období v letech 2012-2018, kdy bude nejprve provedena základní analýza absolutních ukazatelů. Následně bude finanční situace firmy představena pomocí poměrových ukazatelů.

### 3.2.1 Vertikálně-horizontální analýza

Význam vertikální analýzy spočívá v možnosti posoudit význam dílčích složek majetku a kapitálu, nikoli příčiny jejich změn. V rámci vertikální analýzy rozvahy slouží hodnota aktiv a pasiv jako základna, k níž se posuzují jednotlivé položky účetních výkazů. Naopak u vertikální analýzy výkazu zisku a ztráty je základnou považována nejčastěji hodnota celkových tržeb. Pomocí přístupu horizontální analýzy je možno posoudit meziroční absolutní, či relativní změny jednotlivých položek účetních výkazů.

#### Analýza strany aktiv

Vývoj hodnoty celkových aktiv má po celé sledované období 2012-2018 růstový trend, kdy jejich hodnota vzrostla od roku 2012 ze 4,387 mld. Kč o 9,191 mld. Kč na celkových 13,578 mld. Kč v roce 2018. Přičemž největší meziroční procentuální nárůst byl mezi lety 2015-2016 a 2017-2018, viz Tab. 3. 2.

**Tab. 3.2** Vývoj hodnoty celkových aktiv v letech 2012-2018 (v tis. Kč)

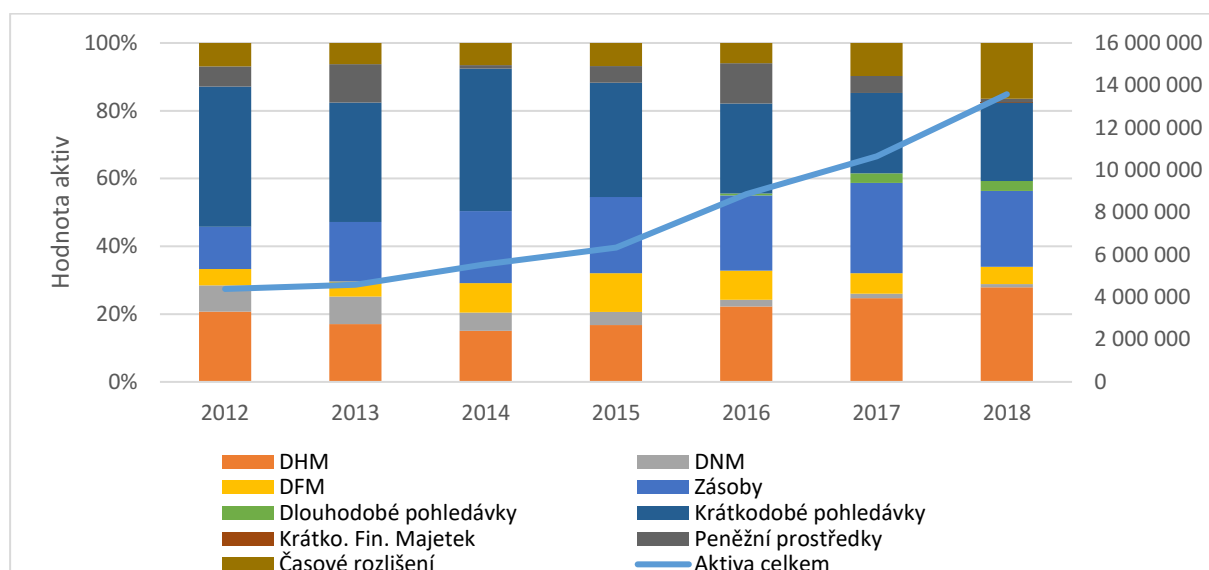
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Aktiva</b>	4 387 370	4 592 846	5 560 600	6 343 749	8 857 041	10 644 543	13 578 786
<b>Mez. %Δ</b>	-	4,68%	21,07%	14,08%	39,62%	20,18%	27,57%

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Na strukturu aktiv v jednotlivých letech, a tak i jejich jednotlivý vývoj po celé sledované období, je možno nahlédnout v následujícím Grafu. 3.1.



**Graf 3.1** Vertikálně-horizontální analýza aktiv v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

Struktura aktiv se v rámci celého sledovaného období skládá přibližně z 30-34 % z dlouhodobého majetku a 50-64 % oběžných aktiv, kdy zbylou část tvoří časové rozlišení, které svou největší část aktiv tvořilo v roce 2018 s 16,42 %. Z dlouhodobého majetku tvoří převážnou část dlouhodobý hmotný majetek, jehož hodnota od roku 2012 vzrostla z 0,909 mld. Kč na 3,797 mld. Kč. v roce 2018. Naopak oběžná aktiva jsou zejména tvořena zásobami a krátkodobými pohledávkami, které jsou typické pro výrobní podnik, kdy zejména v posledních letech tvoří téměř 90 % oběžných aktiv. Hodnota oběžných aktiv 2,620 mld. Kč (zásoby: 0,543 mld. Kč; kr. pohledávky: 1,819 mld. Kč) z roku 2012 vzrostla na 6,740 mld. Kč (zásoby: 3,046 mld. Kč; kr. pohledávky: 3,137 mld. Kč) v roce 2018.

### Analýza strany pasiv

Dle stanovených podílů jednotlivých částí na celková pasiva je možno říci, že je společnost financována především cizími zdroji kapitálu, přesto je struktura pasiv relativně nekonstantní a v čase proměnlivá. Struktura je zohledněna v následující Tab. 3.3.

**Tab. 3.3** Vývoj struktury pasiv v letech 2012-2018 (v tis. Kč)

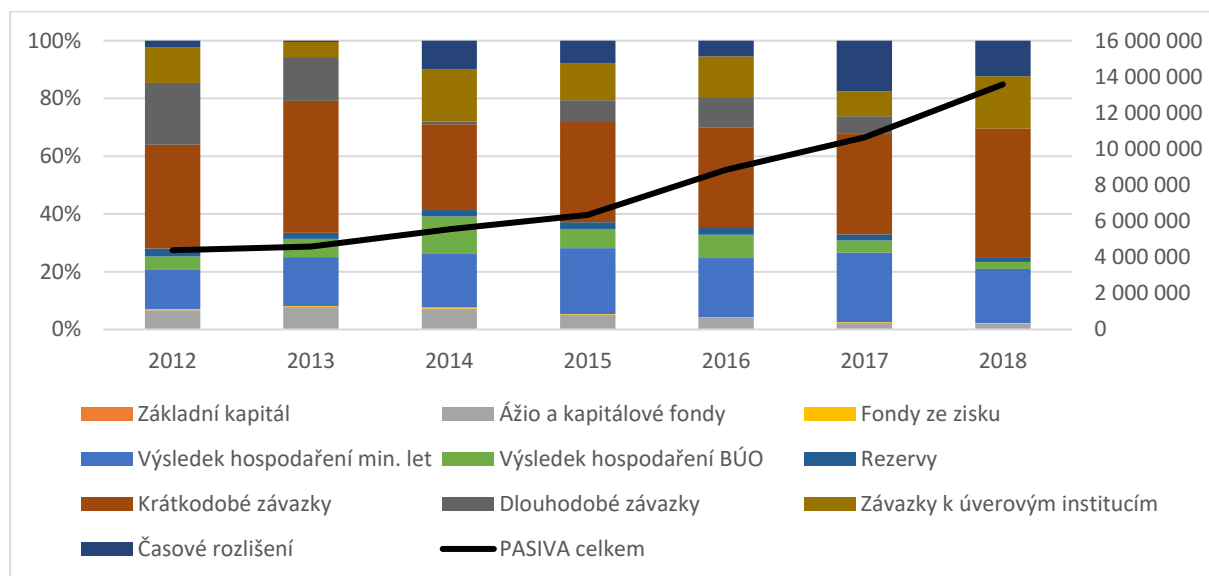
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>PASIVA</b>	4 387 370	4 592 846	5 560 600	6 343 749	8 857 041	10 644 543	13 578 786
<b>VK</b>	25,27%	31,38%	39,08%	40,02%	38,36%	33,76%	28,47%
<b>CZ</b>	72,49%	68,14%	50,96%	51,04%	55,30%	47,05%	56,48%
<b>Čas. rozl.</b>	2,24%	0,48%	9,96%	8,94%	6,35%	19,19%	15,05%

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Co se týče vývoje vlastního kapitálu, měl jeho podíl na celkových pasivech mezi lety 2012-2015 růstový trend, kdy z 25,27 % podílu (1,109 mld. Kč) postupně vzrostl na 40,02 % (2,539 mld. Kč) v roce 2015. Převážnou část vlastního kapitálu tvoří výsledek hospodaření z minulých let, kdy v roce 2015 tvoří až 66 % vlastního kapitálu. Ačkoliv hodnota vlastního kapitálu od roku 2012 až do roku 2018 stále rostla, jeho podíl na celkových pasivech od roku 2015 opět začal klesat, převážně z důvodu výrazně zvyšující se hodnoty cizích zdrojů společně s narůstající hodnotou časového rozlišení. Hodnota cizích zdrojů se skládá převážně z krátkodobých závazků, které měly s výjimkou v roce 2014 narůstající tendenci. Naopak dlouhodobé závazky postupně narůstaly a klesaly, nicméně v roce 2018 jejich hodnota byla 0, a tak 96 % cizích zdrojů tvořily krátkodobé závazky v hodnotě 7,377 mld. Kč, přičemž z toho 2,978 mld. Kč tvořily závazky k úvěrovým institucím, které oproti roku 2017 narostly o 2,7 mld. Kč.

Na strukturu pasiv v jednotlivých letech, a tak i jejich jednotlivý vývoj po celé sledované období, je možno nahlédnout v následujícím Grafu. 3.2.

**Graf 3.2** Vertikálně-horizontální analýza pasiv v letech 2012-2018



Zdroj: Vlastní zpracování

### Vertikálně-horizontální analýza výkazu zisku a ztráty

Základnou pro zpracování vertikální analýzy byly zvoleny celkové tržby představující sumu tržeb z prodeje výrobků a služeb, tržeb z prodeje zboží a tržeb z prodeje DM a materiálu. V níže uvedených grafech bude znázorněna skladba výnosových a nákladových položek ve sledovaném období 2012-2018. Nejprve však bude v Tab. 3.4 znázorněn přehled vývoje zvolené základny, tedy jednotlivých tržeb pro zvolené období.

**Tab. 3.4** Vývoj struktury tržeb v letech 2012-2018 (v tis. Kč)

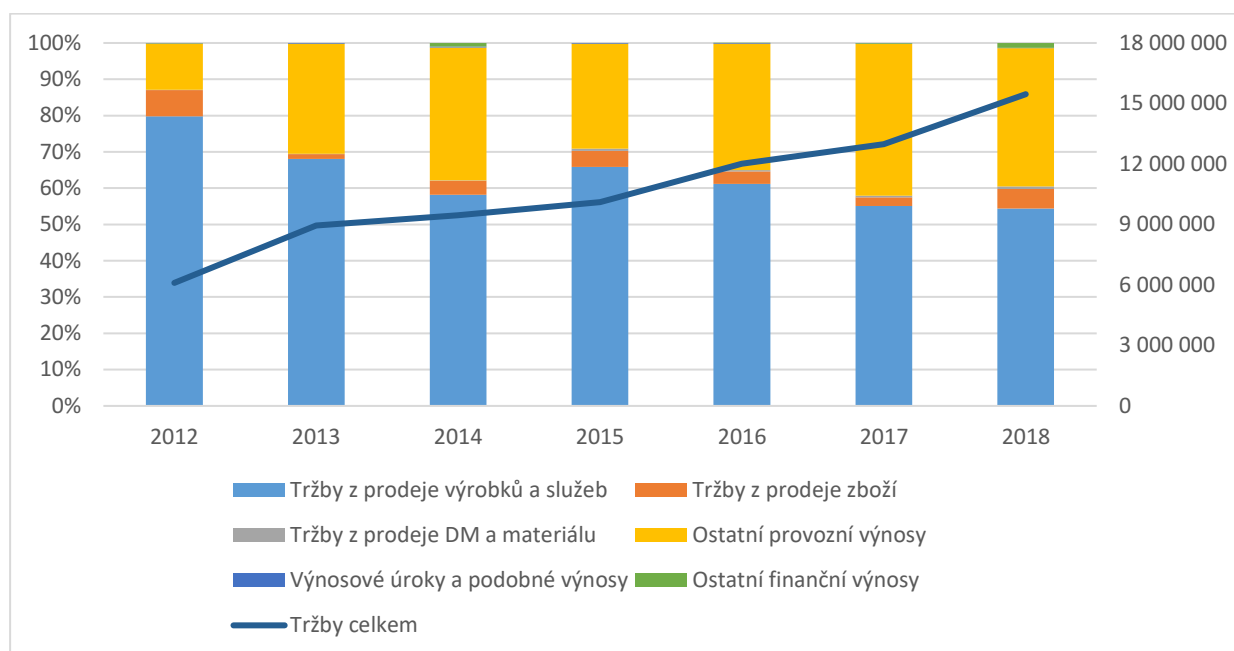
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Tržby z prodeje výrobků a služeb</b>	5 590 377	8 753 274	8 853 344	9 400 380	11 306 576	12 348 171	13 902 509
<b>Tržby z prodeje zboží</b>	507 994	167 207	586 169	631 683	623 722	526 375	1 379 064
<b>Tržby z prodeje DM a materiálu</b>	2 870	19 248	15 936	78 998	79 013	106 756	178 389
<b>Tržby celkem</b>	6 101 241	8 939 729	9 455 449	10 111 061	12 009 311	12 981 302	15 459 962
<b>% Δ Tržeb</b>	-	46,5 %	5,8 %	6,9 %	18,8 %	8,1 %	19,1 %

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Jak lze vidět z výše uvedené tabulky, největší část tržeb tvoří tržby z prodeje výrobků a služeb, jež po celé analyzované období stále rostou a představují více jak 90 % celkových tržeb. Pozitivně však celkově tržby ovlivňují i zbylé dvě položky tržeb, převážně v posledním roce 2018.

Z Grafu 3.3 vyplývá, že největší část výnosů představují tržby z prodeje výrobků a služeb. Jejich podíl má však od roku 2012 klesající tendenci (mimo rok 2015), kdy z celkového 79,79 % podílu na celkových výnosech poklesly na 54,34 % v roce 2018. Druhou položkou, která se výrazně podílí na celkových výnosech, jsou pak ostatní provozní výnosy, jejichž podíl se od roku 2012 oproti tržbám z prodeje výrobků a služeb zvyšuje, kromě stejného roku 2015, kdy z výchozí pozice 12,75 % v roce 2012 se v roce 2018 podílely na celkových výnosech 38,15 %. U ostatních položek lze hovořit o zanedbatelném podílu, kromě roku 2012, 2015 a 2018, kdy tržby z prodeje zboží představovaly 7,25 %, 4,43 % a 5,39 % podíl.

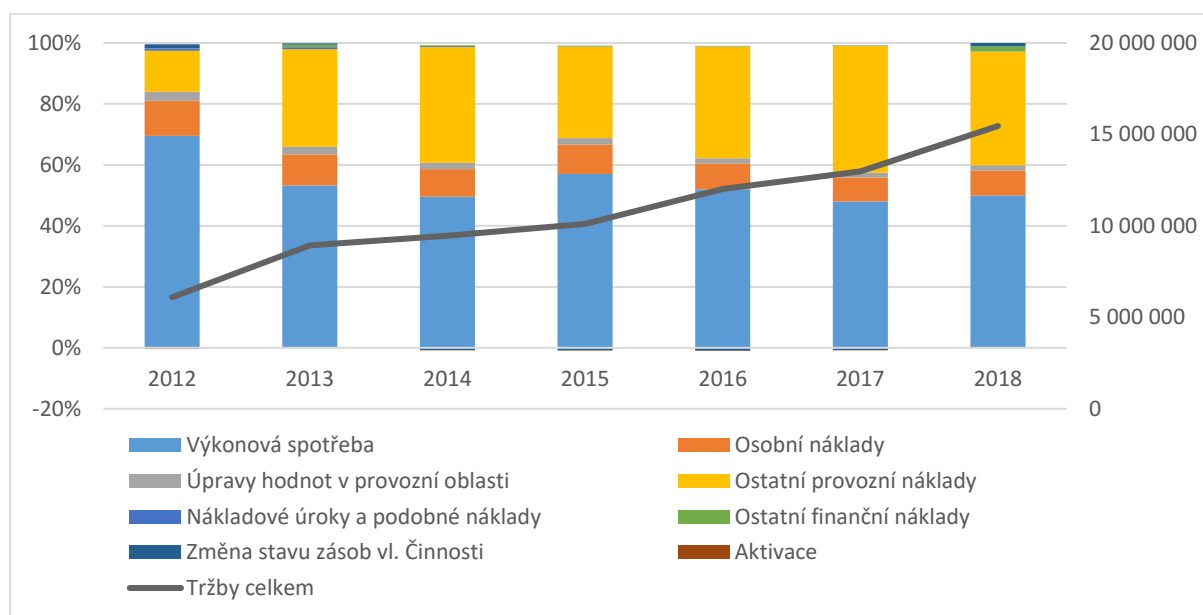
**Graf 3.3** Struktura výnosů v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

Následující Graf 3.4 podává přehled o struktuře nákladů během sledovaného období v letech 2012-2018. Největší část na celkových nákladech v každém roce představuje výkonová spotřeba, jejíž hodnota každoročně roste. Její podíl byl největší v roce 2012, kdy představoval 70 % celkových nákladů. Ve zbylých letech se pak podíl výkonové spotřeby pohyboval okolo 50 % (kromě roku 2015 – 58 %). Druhou největší část pak tvořily ostatní provozní náklady, jejichž hodnota v roce 2012 byla 0,924 mld. Kč a v roce 2018 až 9,479 mld. Kč. Podíl na nákladech se mezi lety 2013-2018 pohyboval v rozmezí 37-42 % s výjimkou v roce 2015, kdy tvořili 30 % celkových nákladu a jejich nejmenší část byla v roce 2012 s 13,55 % podílem. Poslední významnější položku představují osobní náklady, které v rámci analyzovaného období také vykazovaly růst, kdy v roce 2012 měly hodnotu 0,796 mld. Kč a v roce 2018 2,063 mld. Kč. Jejich podíl na celkových nákladech však v čase klesá. V roce 2012 představovaly 11,69 % a v roce 2018 8,15 %. Zbylé položky představují zanedbatelnou část nákladů.

**Graf 3.4** Struktura nákladů v letech 2012-2018

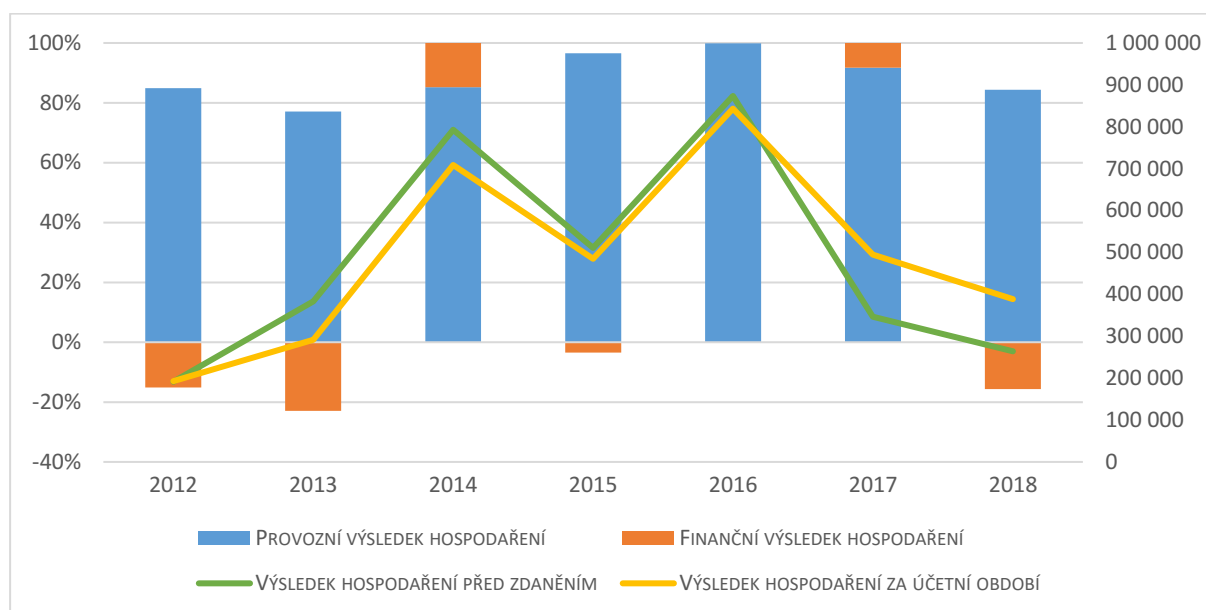


*Zdroj: Vlastní zpracování*

V následujícím Grafu 3.5 je znázorněn vývoj výsledků hospodaření z pohledu před zdaněním a za účetní období v letech v 2012-2018. Pro jednotlivé roky je také uveden přehled skladby provozního a finančního výsledku hospodaření.

Výsledek hospodaření za běžné období se po celé sledované období vyskytuje v kladných hodnotách, nicméně se vyvíjí velice proměnlivě. Nejnižší hodnoty dosahoval v roce 2012 a to 0,193 mld. Kč. Svého maxima dosahoval v roce 2016 s hodnotou 0,843 mld. Kč a v posledních letech opět jeho hodnota klesala. Jelikož se jedná o výrobní společnost, VH za ÚO převážně kopíruje vývoj provozního výsledku hospodaření, který svého maxima dosahoval právě v roce 2016 s 0,875 mld. Kč. Naopak finanční výsledek hospodaření se nacházel v záporných hodnotách kromě roků 2014 a 2017.

**Graf 3.5** Vývoj výsledků hospodaření v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

### 3.2.2 Analýza poměrových ukazatelů

V této části třetí kapitoly bude provedena konečná část finanční analýzy na bázi poměrových ukazatelů, mezi něž patří ukazatele rentability, likvidity, zadluženosti a aktivity.

#### Ukazatele rentability

Tyto ukazatele řadíme mezi nevíce sledované, neboť vyjadřují schopnost podniku dosahovat výnosu pomocí vloženého kapitálu. Souhrn nejdůležitějších ukazatelů rentability je uveden níže v Tab. 3.5.

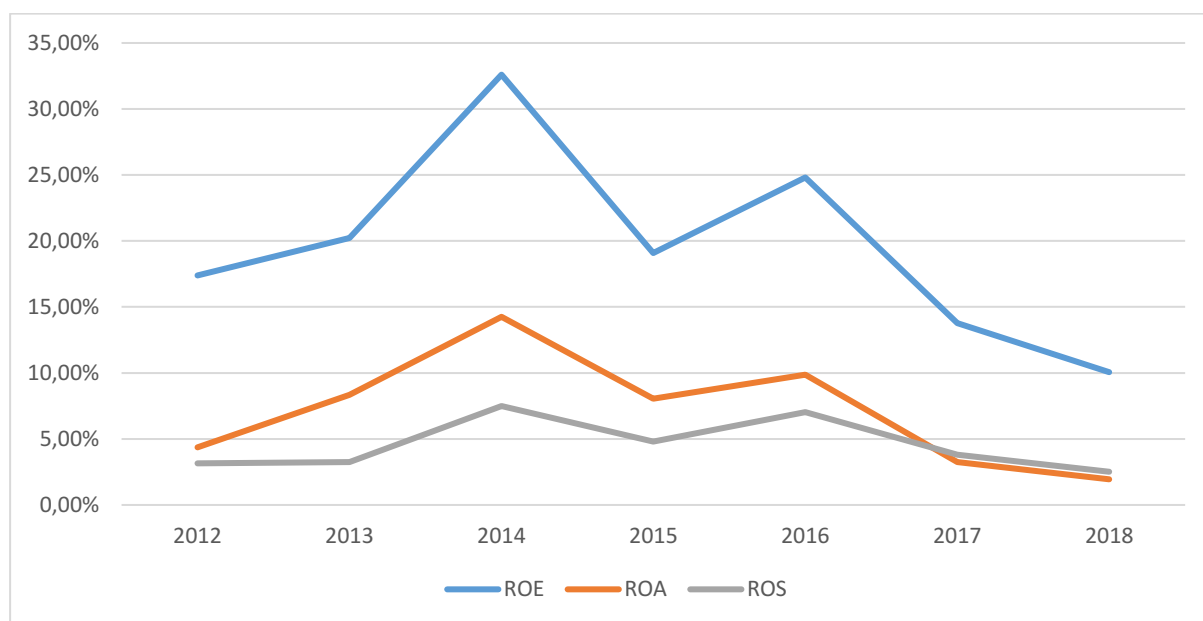
**Tab. 3.5** Ukazatele rentability v letech 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>ROE</b>	17,39%	20,23%	32,60%	19,10%	24,82%	13,77%	10,06%
<b>ROA</b>	4,36%	8,34%	14,25%	8,06%	9,86%	3,25%	1,94%
<b>ROS</b>	3,16%	3,26%	7,49%	4,80%	7,02%	3,81%	2,52%

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Všechny výše uvedené ukazatele by ideálně měly vykazovat rostoucí trend. To se v rámci sledovaného období daří během let 2012-2014. Tento pozitivní vývoj střídá v roce 2015 výrazný pokles, který pokračuje dále od roku 2017, kdy pouze v roce 2016 hodnoty vzrostly. Z pohledu všech ukazatelů se jako nejúspěšnější období jeví rok 2014. Vývoj ukazatelů je graficky znázorněn v níže uvedeném Grafu 3.6.

**Graf 3.6** Vývoj ukazatelů rentability v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

### Ukazatele likvidity

Tato skupina ukazatelů podává přehled o schopnosti podniku přeměnit svůj majetek na prostředky, jimiž je poté schopen uhradit své závazky. V níže uvedené Tab. 3.6 je uveden vývoj jednotlivých druhů likvidity v rámci sledovaného období 2012-2018.

**Tab. 3.6** Ukazatele likvidity v letech 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Celková likvidita</b>	1,66	1,40	2,16	1,52	1,52	1,53	0,91
<b>Pohotová likvidita</b>	1,32	1,02	1,45	0,96	0,97	0,83	0,50
<b>Okamžitá likvidita</b>	0,16	0,25	0,03	0,12	0,30	0,13	0,02

*Zdroj: Vlastní zpracování*

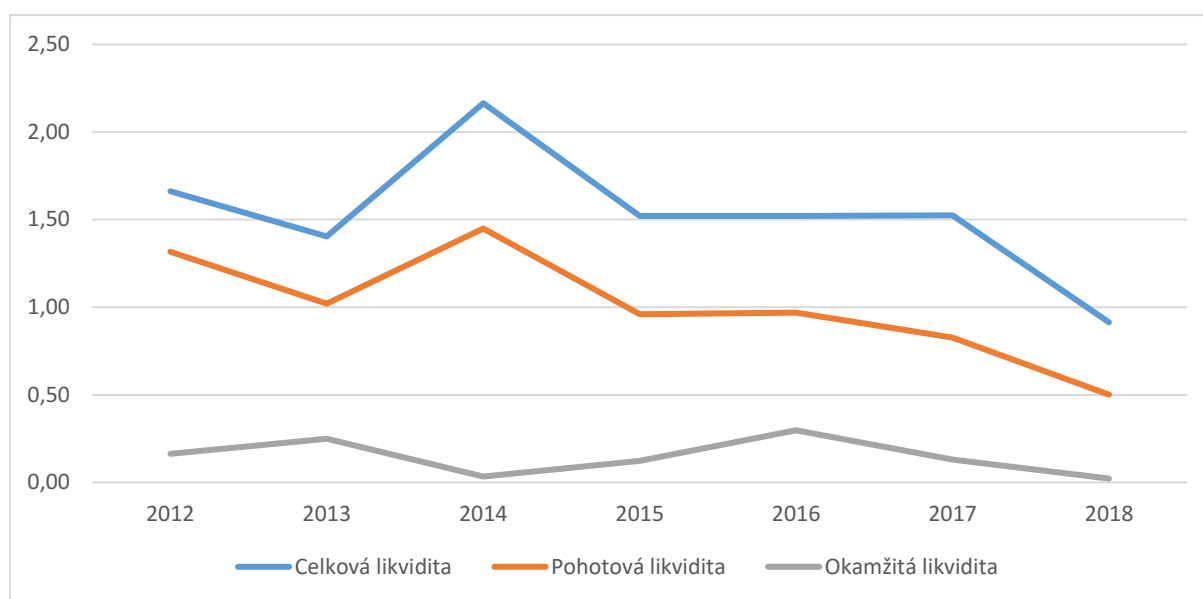
Nelze jednoznačně stanovit hodnoty, kterých by měly jednotlivé ukazatele likvidity dosahovat, jelikož zde vstupuje mnoho faktorů. Pro celkovou likviditu, která poměruje objem oběžných aktiv s objemem krátkodobých závazků, je však obecně stanoveno doporučené rozmezí od 1,5 – 2,5 a trend vývoje by měl být stabilní. Po celé sledované období se hodnota této likvidity pohybuje okolo spodní hranice tohoto rozmezí, kromě roku 2018, kdy hodnota celkové likvidity je 0,91. Takto výrazný pokles je dán nárůstem krátkodobých závazků k úvěrovým institucím o 2,7 mld. Kč, kdy oběžná aktiva narostly pouze o 0,55 mld. Kč.

Pro pohotovou likviditu, jež poměruje objem oběžných aktiv ponížených o méně likvidní část v podobě zásob s krátkodobými závazky, je stanoveno doporučené rozmezí od 1,0

do 1,5 a trend ukazatele by měl být rostoucí. Toto doporučené rozmezí bylo v letech 2012-2014 splněno, avšak v období mezi lety 2015-2017 se tento ukazatel pohyboval lehce pod dolní hranici doporučené hodnoty. Kritická hodnota 0,5 v roce 2018 je pak opět dána získaným krátkodobým úvěrem.

Posledním ukazatelem likvidity, jenž je využíván pro srovnání nejlikvidnějších prostředků s krátkodobými závazky se nazývá okamžitá likvidita. Pro tento ukazatel je stanovena minimální doporučená hodnota 0,2. Této hodnoty je dosaženo pouze v letech 2013 a 2016. Nejnížší hodnota tohoto ukazatele je pak v roce 2018, kdy má 0,02.

**Graf 3.7** Vývoj ukazatelů likvidity v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

### Ukazatele finanční stability a zadluženosti

Tyto ukazatele nám podávají přehled o struktuře zdrojů financování svého majetku. Níže uvedená tabulka obsahuje přehled hodnot základních ukazatelů z této skupiny.

**Tab. 3.7** Ukazatele finanční stability a zadluženosti v letech 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Podíl VK na aktivech</b>	25,27%	31,38%	39,08%	40,02%	38,36%	33,76%	28,47%
<b>Stupeň krytí SA</b>	139,94%	157,27%	137,57%	150,56%	153,24%	126,01%	83,86%
<b>Majetkový koeficient</b>	3,96	3,19	2,56	2,50	2,61	2,96	3,51
<b>Zadluženost VK</b>	287%	217%	130%	128%	144%	139%	198%
<b>Celková zadluženost</b>	72,49%	68,14%	50,96%	51,04%	55,30%	47,05%	56,48%

*Zdroj: Vlastní zpracování*



Jedním z nejsledovanějších ukazatelů finanční stability je ukazatel ukazující podíl vlastního kapitálu na aktivech. Obecně platí, že vývoj tohoto ukazatel by měl mít pozitivní trend a čím vyšší je jeho hodnota, tím je finanční stabilita firmy vyšší. Mezi lety 2012-2015 měl tento ukazatel rostoucí trend, který se ale od roku 2015 vyvíjí opačně. Pokles je dán tím, že v případě zvolené společnosti je VK tvořen převážně výsledkem hospodaření minulých let a firma je tak více závislá na financování pomocí cizího kapitálu. Ukazatel dosahoval svého maxima v roce 2015, kdy celková aktiva byla kryta 40,02 % vlastním kapitálem.

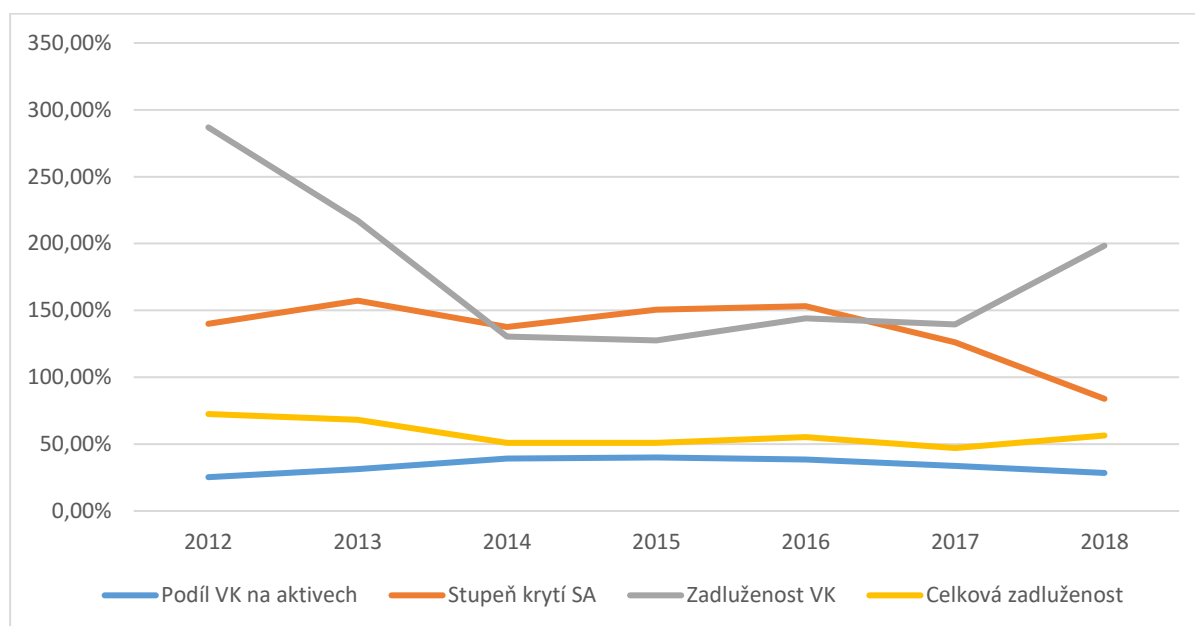
Ačkoliv ukazatel podílu VK na celkových aktivech nevykazoval nejideálnější hodnoty, tak ukazatel stupně krytí stálých aktiv se se mezi lety 2012-2017 pohyboval v optimálních podmínkách, jelikož dlouhodobý majetek byl kryt více jak 100 % dlouhodobým kapitálem. Pouze rok 2018 vykázal kritickou hodnotu 83,86 %, což vypovídá o ohrožení finanční stability, jelikož je tento dlouhodobý majetek kryt i částečně krátkodobým kapitálem.

Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu vypovídá o podílu cizího kapitálu na vlastním kapitálu. Opět nelze přesně určit, jaké hodnoty by tento ukazatel měl dosahovat, je však obecně určeno, že u stabilních společností by se ukazatel měl pohybovat v rozmezí 80 – 120 %. Toto rozmezí je výrazně překročeno v letech 2012, 2013 a 2018, když v roce 2012 hodnota ukazatel dosahovala například 287 %. V letech 2014-2017 se ukazatel pohyboval mírně nad horní hranicí doporučeného rozmezí.

Posledním sledovaným ukazatelem je ukazatel celkové zadluženosti hodnotící přiměřenost zadlužení podniku, tedy kolika procenty je majetek firmy kryt pomocí cizích zdrojů. Trend by měl klesající, čehož se relativně dařilo splnit, kdy z původní hodnoty 72,49 % v roce 2012 měl tento ukazatel v roce 2017 47,05 %. Hodnota ukazatel se bohužel v roce 2018 opět zvýšila, neboť společnost v roce 2018 zvýšila své krátkodobé závazky k úvěrovým institucím o 2,7 mld. Kč.

Vývoj výše sledovaných ukazatelů je zachycen v Grafu 3.8.

**Graf 3.8** Vývoj ukazatelů finanční stability a zadluženosti v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

### Ukazatele aktivity

Tato poslední skupina z poměrových ukazatelů podává přehled o vázanosti kapitálu v různých formách aktiv. V níže uvedené Tab. 3.8 je uveden přehled vývoje hodnot ukazatelů ve sledovaném období 2012-2018.

**Tab. 3.8** Ukazatele aktivity v letech 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Doba obratu aktiv</b>	258,87	184,95	211,71	225,87	265,51	295,20	316,20
<b>Doba obratu zásob</b>	32,06	32,42	45,00	50,88	58,98	78,61	70,93
<b>Doba obratu pohledávek</b>	107,31	65,17	88,98	76,06	71,78	78,33	82,19
<b>Doba obratu závazků</b>	148,49	112,63	65,04	109,42	138,71	132,30	171,78
<b>Obrátka aktiv</b>	1,39	1,95	1,70	1,59	1,36	1,22	1,14

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Doba obratu aktiv podává přehled o tom, za jak dlouho se aktiva přemění na peněžní prostředky. Je žádoucí, aby se doba obratu snižovala, což se v rámci sledované firmy nedaří, jelikož úroveň tohoto ukazatele ve dnech od roku 2013 stále roste.

Pro dobu obratu pohledávek obdobně platí, že by se doba obratu měla snižovat. Vývoj mě mírně proměnlivý a svého maxima měl v roce 2012, kdy pohledávky byly v průměru splaceny za 107,31 dní. Nejkratší dobu obratu pohledávek pak firma zaznamenala v následujícím roce, kdy hodnota ukazatele byla 65,17 dní. V roce 2018 je hodnota s porovnáním s rokem 2012 nižší o 25,12 dní.

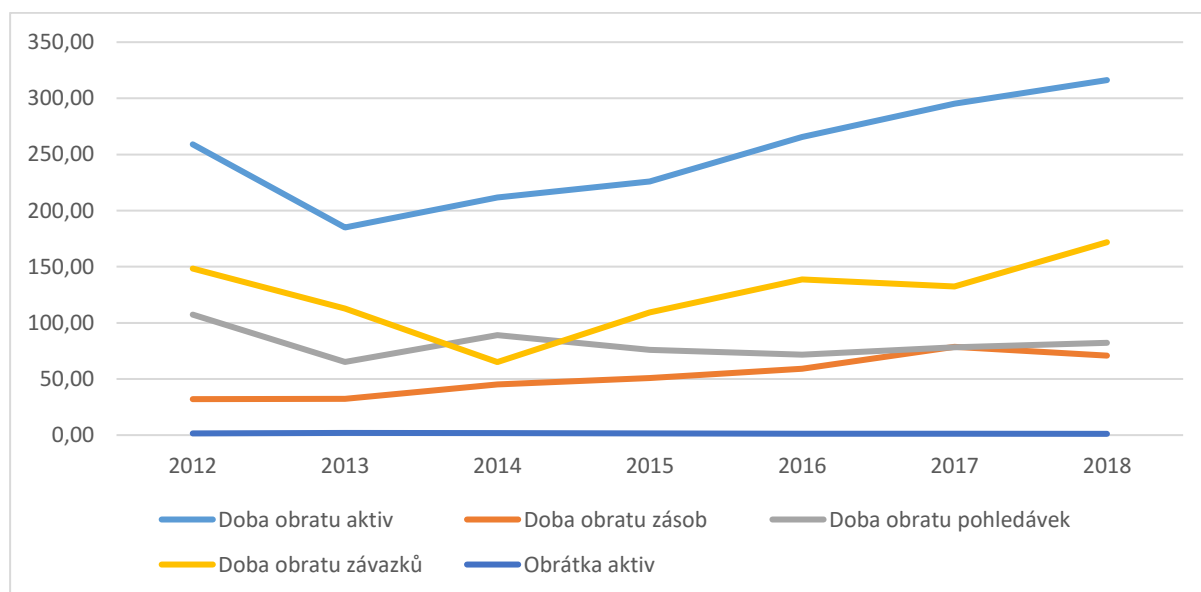
Bohužel i doba obratu zásob nevykazuje klesající trend, nýbrž naopak doba obratu neustále rostla, kromě roku 2018.

Doba obratu závazků podává přehled o platební morálce dané společnosti vůči svým dodavatelům. Od roku 2012 do 2014 měl tento ukazatel klesající trend, kdy však od roku 2015 opět roste a jeho hodnota v roce 2018 má nejvyšší hodnotu v rámci sledovaného období, a to 171,78 dní. Důležitým faktem je, že pro splnění solventnosti jsou pohledávky hrazeny výrazně dříve, než je doba obratu závazků.

Posledním sledovaným ukazatelem z této skupiny je obrátka celkových aktiv, který měří intenzitu využití celkového majetku. Doporučená hodnota tohoto ukazatele je závislá na odvětví. Obecné doporučené rozmezí tohoto indexu je stanoveno od 1 do 1,5. V letech 2013-2015 hodnota obrátky aktiv dosahovala vyšších hodnot, blížících se indexu 2. Ve zbylých letech se však hodnota tohoto ukazatele pohybovala v doporučených hodnotách.

Vývoj výše uvedených ukazatelů aktivity je graficky znázorněn v Grafu 3.9.

**Graf 3.9** Vývoj ukazatelů aktivity v letech 2012-2018



*Zdroj: Vlastní zpracování*

## 4 Aplikace learning reálných opcí

Ve čtvrté kapitole, jež představuje aplikační část této práce, bude provedeno ocenění vlastního kapitálu společnosti Varroc Lighting Systems, s. r.o. za pomoci metodologie na bázi reálných opcí.

Hodnota vlastního kapitálu společnosti je oceněna ke dni 1. 1. 2019, přičemž bude aplikován diskrétní binomický model na bázi replikační strategie. Nejprve je hodnota vlastního kapitálu vypočtena tzv. pasivní strategií, neboli za rizika a bez flexibility, kdy je na vlastní kapitál pohlíženo jako derivát typu forward. Následně je již hodnota vlastního kapitálu stanovena aktivním přístupem za rizika a flexibility, přičemž se jedná o finanční flexibilitu.

Po vyčíslení finanční flexibility následují výpočty pro stanovení hodnoty provozní flexibility, kdy v rámci práce jsou využity dva druhy opcí, a to opce na rozšíření a opce na zúžení výroby. Přitom jsou aplikovány dva přístupy: tradiční reálné opce a learning reálné opce.

V úvodu kapitoly budou nejprve stanoveny hodnoty vstupních parametrů pomocí metod představených na konci druhé kapitoly, na základě kterých bude následně stanovena hodnota vlastního kapitálu.

### 4.1 Vstupní parametry pro výpočet

Pro ocenění vlastního kapitálu jsou nejprve v následujících podkapitolách stanoveny hodnoty vstupních parametrů dle postupů, jež byly představeny v sekcích 2.4.4 – 2.4.6. Nejprve budou stanoveny bezrizikové sazby, respektive jejich spotové sazby, na základě kterých budou stanoveny forwardové úrokové sazby. Následně budou určeny náklady kapitálu společnosti a vývoj volných peněžních toků společnosti. Na základě těchto parametrů bude možno postupovat pro ocenění vlastního kapitálu společnosti na bázi tradičních reálných opcí a learning reálných opcí.

#### 4.1.1 Stanovení bezrizikové úrokové sazby

Hodnota bezrizikové sazby je stanovena pomocí státních dluhopisů. Pro výchozí rok 2019 byla hodnota bezrizikové sazby stanovena jako výnos desetiletého státního dluhopisu (mistrichské kritérium) ve výši **2,01 %**, přičemž tato hodnota byla získána ze systému časových řad ARAD České národní banky. Pro následující období 2020-2023 jsou hodnoty bezrizikových sazeb stanoveny ze státních dluhopisů s různou dobou splatnosti pomocí metody Bootstrap. Potřebné údaje o státních dluhopisech byly čerpány z Burzy cenných papírů Praha.

Pro určení výše bezrizikové sazby pro období 2020-2023 je nejprve pomocí vztahu (2.49) zjištěna hodnota spotových úrokových sazeb, pomocí kterých se následně dle vzorce (2.48) zjistí hodnota forwardových sazeb, které budou nadále využity pro výpočet hodnoty vlastního kapitálu. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny v následující Tab. 4.1.

**Tab. 4.1** Spotové a forwardové sazby v letech 2019-2023

	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Spotová sazba</b>	2,01%	3,19%	6,21%	0,18%	3,54%
<b>Forwardová sazba</b>	2,01%	4,39%	12,51%	-15,94%	18,15%

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### 4.1.2 Stanovení průměrných nákladů kapitálu

Pro stanovení průměrných nákladů kapitálu bude použit stavebnicový model, pomocí něhož se hodnota průměrných nákladů kapitálu stanoví jako součet bezrizikové sazby a rizikových přírážek. Výpočet hodnot jednotlivých přírážek je založen na metodice zvolené v druhé kapitole, konkrétně v sekci 2.4.6. Výpočty byly provedeny spolu s pomocí benchmarkingového diagnostického systému finančních indikátorů INFA|MPO.

První stanovenou přírážkou je přírážka charakterizující **velikost podniku  $R_{LA}$** . Hodnota této přírážky je navázána na hodnotu úplatných zdrojů  $UZ$ , jenž je dána součtem vlastního kapitálu, bankovních úvěrů a obligací. Jelikož hodnota  $UZ$  převyšuje 3. mld. Kč, je hodnota této přírážky dle stanovených kritérií rovna **0,00 %**.

**Riziková přírážka  $R_{podnikatelské}$** , charakterizující produkční sílu podniku, je závislá na ukazateli EBIT/A, který je porovnán s ukazatelem  $X1$ , jenž je stanoven pomocí vztahu (2.55). Jelikož platí, že  $EBIT/A > X1$ , je hodnota této rizikové přírážky stanovena jako minimální hodnota dle podnikatelského odvětví, v kterém firma působí. Výchozí hodnota stanovena pomocí dat z MPO je pro odvětví výroby motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů rovna **2,17 %**.

Poslední přírážkou pro zjištění hodnoty průměrných nákladů kapitálu je **riziková přírážka za finanční stabilitu**, jenž vychází z celkové likvidity  $L3$ . Vzhledem k tomu, že hodnota ukazatele  $L3 = 0,91$  a je nižší než obecná stanovená hodnota  $L1 = 1$ , činila by hodnota této přírážky **10,00 %**. Pro účely práce však budeme opět vycházet z diagnostického systému MPO, kdy hodnota rizikové přírážky za finanční stabilitu se při dané hodnotě celkové likvidity  $L3 = 0,91$  rovná **9,79 %**.

Hodnota bezrizikové sazby  $R_f$  pro stanovení hodnoty nezadlužené firmy  $WACC_U$  je rovna **1,98 %**, přičemž je tato hodnota brána opět z dat MPO pro rok 2018 [1-4 Q].

Dosadíme-li dle vztahu (2.52), výše zjištěné hodnoty rizikových přírážek společně s hodnotou bezrizikové sazby, dostaneme hodnotu celkových nákladů kapitálu nezadlužené firmy  $WACC_U$ , která činí **13,94 %**. Následně je určena hodnota celkových nákladů kapitálu zadlužené firmy  $WACC_L$  dle vztahu (2.53), jejichž hodnota je **12,61 %**.

#### 4.1.3 Stanovení vývoje peněžních toků společnosti

Posledním vstupním parametrem, jenž bude stanoven, jsou volné peněžní toky firmy FCFF za rok 2018. Tato hodnota bude představovat výchozí hodnotu roku 2019 pro sestavení binomického stromu v podobě počátečního uzlu.

Pro zjištění hodnot volných peněžních toků následujících období bude vycházeno z geometrického Brownova pohybu pomocí indexů růstu a poklesu. Tyto indexy lze stanovit dle vztahu (2.46) a (2.47) ze směrodatné odchylky FCFF, přičemž hodnota směrodatné odchylky byla pro účely práce zjištěna z webových stránek Damodaran pro odvětví automobilového průmyslu.

Hodnota volatility, indexu růstu a poklesu jsou znázorněny v Tab. 4.2.

**Tab. 4.2** Hodnota směrodatné odchylky FCFF, indexu růstu a poklesu

Směrodatná odchylka	38,35 %
Index růstu $u$	1,47
Index poklesu $d$	0,68

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Hodnota FCFF je stanovena dle vztahu (2.45) a její výše se rovná hodnotě **1 038 097 tis. Kč**.

Na základě zjištěné výchozí hodnoty FCFF a indexů růstu a poklesu dle geometrického Brownova pohybu, je sestaven binomický strom vývoje volných peněžních toků, viz. Obr. 4.1.

**Obr. 4.1** Vývoj volných peněžních toků za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					7 070 548
				4 818 205	
			3 283 352		3 283 352
		2 237 431		2 237 431	
	1 524 691		1 524 691		1 524 691
1 038 997		1 038 997		1 038 997	
	708 021		708 021		708 021
		482 479		482 479	
			328 784		328 784
				224 049	
					152 678

*Zdroj: Vlastní zpracování*

## 4.2 Ocenění hodnoty vlastního kapitálu společnosti

Po vyčíslení všech vstupních parametrů v předešlé části, je nyní možno přejít k ocenění hodnoty vlastního kapitálu společnosti pomocí postupů, jenž byly popsány v metodické části práce. Je použit diskrétní binomický model na bázi replikační strategie.

Před samotným stanovením hodnoty vlastního kapitálu je nejprve nezbytné pro jednotlivá období stanovit vývoj podkladového aktiva, realizační ceny a následně vnitřní hodnoty, přičemž vnitřní hodnota opce je určena jak pro pasivní, tak i aktivní strategii. Poté je již proveden výpočet pro ocenění vlastního kapitálu společnosti dle pasivní i aktivní strategie, na který navazuje výpočet pro provozní flexibilitu dle dvou typu opcí s využitím prvku learning opcí.

### 4.2.1 Stanovení vývoje podkladového aktiva reálné opce

Podkladovým aktivem se v rámci ocenění vlastního kapitálu společnosti rozumí tržní hodnota aktiv. Tato hodnota se stanoví dle vztahu (2.36), jako perpetuita za předpokladu nekonečného trvání existence podniku.

Vstupními parametry jsou volné peněžní toky stanovené v sekci 4.1.3 a hodnota nákladů kapitálu zadlužené společnosti vypočtené v sekci 4.1.2, které jsou po celé období stanoveny jako konstantní.

Vývoj podkladového aktiva je znázorněn níže pomocí binomického stromu, viz Obr. 4.2.

**Obr. 4.2** Vývoj podkladového aktiva za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					56 092 982
				38 224 406	
			26 047 914		26 047 914
		17 750 278		17 750 278	
	12 095 877		12 095 877		12 095 877
8 242 702		8 242 702		8 242 702	
	5 616 966		5 616 966		5 616 966
		3 827 666		3 827 666	
			2 608 352		2 608 352
				1 777 454	
					1 211 241

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### 4.2.2 Stanovení realizační ceny opce

Za realizační cenu opce pro ocenění vlastního kapitálu je brána nominální hodnota dluhu, přičemž výchozí hodnotou jsou cizí zdroje z roku 2018, jejichž hodnota je **7 669 075 tis. Kč**.

Jak již bylo řečeno v metodické části práce, vývoj dluhu nebude považován za konstantní. Vývoj hodnoty dluhu je pro následující období určen obdobně jako vývoj peněžních toků, a to pomocí geometrického Brownova pohybu.

Nejprve je určena směrodatná odchylka cizích zdrojů, která se stanoví z hodnot za období 2012-2018, a to pomocí funkce SMODCH.P v MS Excelu. Posléze jsou vypočteny indexy růstu a poklesu, pomocí nichž je sestaven binomický strom vývoje.

**Tab. 4.3** Stanovení směrodatné odchylky cizích zdrojů za období 2012-2018

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>CZ</b>	3 180 598	3 129 387	2 833 422	3 237 895	4 897 604	5 008 671	7 669 075
<b>%Δ</b>	0,00%	-1,61%	-9,46%	14,28%	51,26%	2,27%	53,12%
<b>Směrodatná odchylka</b>	24,96%						

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Z výše uvedené hodnoty směrodatné odchylky v Tab. 4.3 jsou následně vypočteny indexy růstu a poklesu pomocí vztahů (2.38) a (2.39). Jednotlivé hodnoty jsou zobrazeny v Tab. 4.4.



**Tab. 4.4** Hodnota směrodatné odchylky CZ, indexu růstu a poklesu

Směrodatná odchylka	24,96 %
Index růstu $u$	1,28
Index poklesu $d$	0,78

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V následujícím Obr. 4.3 je zobrazen binomický strom vývoje nominální hodnoty dluhu, jakožto realizační ceny opce pro období 2019-2024.

**Obr. 4.3** Vývoj nominální hodnoty dluhu za období 2019-2024 (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					26 716 712
				20 814 932	
			16 216 869		16 216 869
		12 634 527		12 634 527	
	9 843 533		9 843 533		9 843 533
7 669 075		7 669 075		7 669 075	
	5 974 960		5 974 960		5 974 960
		4 655 078		4 655 078	
			3 626 761		3 626 761
				2 825 602	
					2 201 420

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### 4.2.3 Stanovení vnitřní hodnoty opce

Jakmile je znám vývoj podkladového aktiva a realizační ceny opce, je nyní možno stanovit vnitřní hodnotu opce, přičemž výpočet bude nejprve proveden pro pasivní přístup a poté pro aktivní.

##### Stanovení vnitřní hodnoty opce pasivní strategií

Vnitřní hodnota opce je dána rozdílem hodnoty podkladového aktiva a realizační opce, a to dle vztahu  $VH_t = A_t - D_t$ . Výsledný vývoj vnitřní hodnoty opce je zachycen pomocí binomického stromu v Obr. 4.4.

**Obr. 4.4** Vývoj vnitřní hodnoty opce pasivní strategií (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					29 376 270
				17 409 473	
			9 831 046		9 831 046
		5 115 751		5 115 751	
	2 252 345		2 252 345		2 252 345
573 627		573 627		573 627	
	-357 994		-357 994		-357 994
		-827 412		-827 412	
			-1 018 409		-1 018 409
				-1 048 148	
					-990 179

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### Stanovení vnitřní hodnoty opce aktivní strategií

V případě aktivního přístupu pro stanovení vnitřní hodnoty opce je postupováno dle vztahu (2.44). Oproti pasivního přístupu je výsledný rozdíl mezi podkladovým aktivem a realizační cenou porovnáván s hodnotou 0, přičemž vnitřní hodnota může nabývat pouze kladné hodnoty, v opačném případě se vnitřní hodnota rovná nule.

Binomický strom vývoje vnitřní hodnoty opce dle aktivního přístupu je zobrazen v Obr. 4.5.

**Obr. 4.5** Vývoj vnitřní hodnoty opce aktivní strategií (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					29 376 270
				17 409 473	
			9 831 046		9 831 046
		5 115 751		5 115 751	
	2 252 345		2 252 345		2 252 345
573 627		573 627		573 627	
	0		0		0
		0		0	
			0		0
				0	
					0

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### 4.2.4 Stanovení vlastního kapitálu společnosti

V této části bude následně pro ocenění vlastního kapitálu postupováno dle vztahů uvedených v sekci 2.4.3, kdy bude hodnota vlastního kapitálu vypočtena dle pasivní i aktivní strategie, přičemž je při výpočtu postupováno od konce binomického stromu směrem k počátku, kdy platí, že se hodnota vlastního kapitálu v době realizace rovná vnitřní hodnotě opce v době realizace.

Pro postup od koncových uzlů směrem k počátku je nejprve nutné znát hodnotu rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu, které jsou určeny dle vztahu (2.42). Vypočtené hodnoty jsou zobrazeny v následující Tab. 4.5, kdy bezrizikovou sazbu představují hodnoty forwardových sazeb ze sekce 4.1.1.

**Tab. 4.5** Rizikově neutrální pravděpodobnosti a bezriziková sazba za období 2019-2023 v %

	2019	2020	2021	2022	2023
$r$	2,01 %	4,39 %	12,51 %	-15,94 %	18,15 %
$p^u$	43,08 %	46,11 %	56,44 %	20,25 %	63,62 %
$p^d$	56,92 %	53,89 %	43,56 %	79,75 %	36,38 %

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### Ocenění vlastního kapitálu společnosti pasivní strategií

Jak již bylo řečeno v rámci metodické části, u pasivní strategie se neuvažuje o možnosti manažerských zásahů a na vlastní kapitál společnosti je pohlíženo jako na derivát typu forward.

Pro ocenění vlastního kapitálu je postupováno na základě vztahu (2.41), a to od konce binomického stromu, představující dobu splatnosti, směrem k počátku, přičemž je v koncových uzlech hodnota VK rovna vnitřní hodnotě opce dle pasivní strategie. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny v následujícím Obr. 4.6.

**Obr. 4.6** Ocenění vlastního kapitálu dle pasivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					29 376 270
				18 845 048	
			10 219 609		9 831 046
		6 090 167		5 987 135	
	3 291 664		2 488 200		2 252 345
1 542 500		1 165 091		1 102 551	
	272 866		-214 831		-357 994
		-468 398		-506 359	
			-931 510		-1 018 409
				-853 270	
					-990 179

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Ocenění je provedeno k 1. 1. 2019 a hodnota vlastního kapitálu dle této strategie činí **1 542 500 tis. Kč**.

#### **Ocenění vlastního kapitálu společnosti aktivní strategií**

Hlavním rozdílem mezi touto strategií a pasivní strategií ocenění vlastního kapitálu je využití manažerských zásahů. Tyto zásahy představují flexibilitu, jež navyšuje hodnotu vlastního kapitálu.

Hodnota je stanovena jako americká call opce, přičemž postup výpočtu je obdobný. Koncové uzly jsou opět rovny vnitřní hodnotě opce, tentokrát však dle aktivní strategie. K výpočtu ostatních uzlů směrem k počátku je využit vztah (2.43). Výsledné hodnoty dle aktivní strategie jsou zobrazeny v Obr. 4.7.

**Obr. 4.7** Ocenění vlastního kapitálu dle aktivní strategie (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					29 376 270
				18 845 048	
			10 219 609		9 831 046
		6 130 656		5 987 135	
	3 437 948		2 592 787		2 252 345
1 842 702		1 413 823		1 212 787	
	700 185		292 131		0
		146 554		0	
			0		0
				0	
					0

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Hodnota vlastního kapitálu k 1. 1. 2019 oceněná pomocí aktivní strategie je ve výši **1 842 702 tis. Kč.**

**Tab. 4.6** Stanovení finanční flexibility porovnáním VK dle aktivní a pasivní strategie (v tis. Kč)

Finanční flexibilita	
Pasivní hodnota VK	1 542 500
Hodnota VK jako reálné opce	1 842 702
Finanční flexibilita	300 202

*Zdroj: Vlastní zpracování*

### 4.3 Ocenění provozní flexibility

V této části práce jsou provedeny výpočty k ocenění vlastního kapitálu společnosti, jenž je navýšen o flexibilní zásahy managementu, které jsou vyčísleny pomocí dvou typů reálných opcí. Konkrétně se jedná o opci na rozšíření a opci na zúžení výroby, přičemž jsou v rámci této práce tyto dvě opce upraveny o prvek learning opcí.

Na tyto dvě opce, jež představují příležitosti managementu, je pohlíženo jako na opce amerického typu, a tedy management může rozhodnutí o zásahu realizovat kdykoliv v průběhu životnosti společnosti.

#### 4.3.1 Opce na rozšíření výroby metodou learning reálných opcí

Jelikož se trh automobilového průmyslu stále vyvíjí o různé inovace, ať už se jedná o služby typu konektivity vozu, autonomní řízení nebo převážně elektromobily, jedním z možných rozhodnutí, kterému management ve společnosti Varroc čelí, je založeno na možnosti rozšíření výrobní kapacity. Konkrétně by se jednalo o rozšíření výrobních hal s novými strojními zařízeními zaměřenými pouze na trh s elektromobily.

Toto rozšíření výrobních kapacit by bylo ve výši 20 %, přičemž by s tímto rozšířením byly spojené dodatečné investiční výdaje ve výši 1,5 mld. Kč.

V rámci této opce je podkladovým aktivem považována rozšířená hodnota vlastního kapitálu  $x \cdot V_t$ , přičemž se jedná o hodnotu vlastního kapitálu, jež je stanovená pomocí aktivní strategie a následně vynásobená mírou rozšíření  $x$ .

Realizační cenu opce představují investiční výdaje, jež jsou spojené s rozšířením výrobních kapacit  $I_E$ , přičemž se jejich hodnota v rámci klasického vymezení opce na rozšíření výroby stanoví jako scénář. V rámci této práce, kdy uvažujeme o learning reálné opci platí, že investiční výdaje se v čase mění, a to na základě dostupných informací, přičemž se uvažuje o

vývoji investic dle pesimistického a optimistického scénáře vývoje, kdy jsou pro každé období působnosti firmy stanoveny pravděpodobnosti těchto dvou scénářů a na základě toho očekávaná (střední) hodnota.

Pro společnost Varroc předpokládáme expertně, že se výchozí hodnota investičních výdajů s časem mění o 100 mil. Kč, přičemž u optimistického scénáře platí, že o tuto hodnotu každoročně výchozí hodnota dodatečných investičních výdajů klesá. Naopak u pesimistického scénáře se předpokládá každoroční nárůst investičních výdajů o 100 mil. Kč. Na základě hodnot investičních výdajů a pravděpodobností těchto dvou scénářů pro jednotlivá období, je stanovena střední hodnota investic, jenž představuje předpokládanou learning veličinu, jako realizační cenu opce na rozšíření výroby. Pravděpodobnosti jsou stanoveny na základě geometrického rozdělení pravděpodobnosti

$$q_{n,o} = (1 - (1 - q)^n), \quad (4.1)$$

kde  $q_{n,o}$  je pravděpodobnost  $n$ -tého roku pro optimistický vývoj a  $q$  je stacionární pravděpodobnost pro jeden rok, jejíž hodnota je stanovena pro účely práce jako 50 %.

V následující Tab. 4.7 jsou zobrazeny střední hodnoty investic pro jednotlivá období.

**Tab. 4.7** Stanovení střední hodnoty investic za období 2019-2024 (v tis. Kč)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	scénář
<b>pr-st</b>	50,00%	25,00%	12,50%	6,25%	3,13%	1,56%	<b>pes</b>
<b>pr-st</b>	50,00%	75,00%	87,50%	93,75%	96,88%	98,44%	<b>optim</b>
<b>Investice</b>	1 500 000	1 600 000	1 700 000	1 800 000	1 900 000	2 000 000	<b>pes</b>
<b>Investice</b>	1 500 000	1 400 000	1 300 000	1 200 000	1 100 000	1 000 000	<b>optim</b>
<b><math>E(I_E)</math></b>	1 500 000	1 450 000	1 350 000	1 237 500	1 125 000	1 015 625	

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Nyní je možno stanovit vnitřní hodnotu opce, jež se vypočítá dle vztahu (2.59) a její vývoj je zobrazen v Obr. 4.8.

**Obr. 4.8** Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					4 859 629
				2 644 010	
			806 422		950 584
		0		72 427	
	0		0		0
0		0		0	
	0		0		0
		0		0	
			0		0
				0	
					0

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Z výše uvedených hodnot vnitřní hodnoty opce lze na základě rozhodovací funkce, která má tvar  $VH_t^E > 0$  určit, v jakých případech se vyplatí opci uplatnit, a tak realizovat plán rozšíření původní výrobní kapacity. Rozhodnutí o tom, zda opci využít je zachyceno v Obr. 4.9.

**Obr. 4.9** Aplikace rozhodovací funkce u opce na rozšíření výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					ROZŠÍŘIT
				ROZŠÍŘIT	
			ROZŠÍŘIT		ROZŠÍŘIT
		POKRAČOVAT		ROZŠÍŘIT	
	POKRAČOVAT		POKRAČOVAT		POKRAČOVAT
POKRAČOVAT		POKRAČOVAT		POKRAČOVAT	
	POKRAČOVAT		POKRAČOVAT		POKRAČOVAT
		POKRAČOVAT		POKRAČOVAT	
			POKRAČOVAT		POKRAČOVAT
				POKRAČOVAT	
					POKRAČOVAT

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Pomocí vztahu (2.58) je stanovena hodnota opce. Ocenění je zachyceno v následujícím Obr. 4.10.

**Obr. 4.10** Stanovení ceny opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					4 859 629
				2 909 403	
			1 186 419		950 584
		642 924		511 847	
	315 930		123 291		0
148 679		61 852		0	
	27 322		0		0
		0		0	
			0		0
				0	
					0

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V případě rozšíření výrobních kapacit o 20 % činí hodnota opce **148 678 tis. Kč**. Přidáme-li tuto hodnotu provozní flexibility k údajům z Tab. 4.6, pak je dosazením dle vztahu (2.40) stanovena výše rozšířené hodnoty vlastního kapitálu ve výši **1 991 381 tis. Kč**.

**Tab. 4.8** Rozšířená hodnota vlastního kapitálu s opcí na rozšíření (v tis. Kč)

Rozšířená hodnota VK	
<b>Pasivní hodnota VK</b>	1 542 500
<b>Provozní flexibilita</b>	148 679
<b>Finanční flexibilita</b>	300 202
<b>Rozšířená hodnota VK</b>	1 991 381

*Zdroj: Vlastní zpracování*

#### 4.3.2 Opce na zúžení výroby metodou reálných learning opcí

Opce na zúžení výroby představuje pravý opak předchozího typu reálné opce, a tedy umožňuje managementu rozhodnout o snížení původní výrobní kapacity, a to v případě, že se situace na trhu nevyvíjí příznivě. Z důvodu proměnlivého vývoje v automobilové sféře se management společnosti Varroc naopak může rozhodnout o zúžení dosavadně nastavené výrobní kapacity.

Uvažujeme snížení původní výrobní kapacity společnosti Varroc o 10 % s odhadovanými desinvestičními příjmy ve výši 700 mil. Kč.

Stejně jako u opce na rozšíření není realizační cena opce brána v čase jako neměnná. Dochází k určení výše desinvestičních příjmů zvlášť pro optimistický a zvlášť pro pesimistický scénář, kdy jsou pro každé období působnosti firmy stanoveny pravděpodobnosti těchto dvou scénářů.



Předpokladem je, že se výchozí hodnota v rámci optimistického scénáře každoročně zvyšuje o 50 mil. Kč a zároveň u pesimistického scénáře platí obrácený vývoj. Na základě hodnot desinvestičních příjmů a pravděpodobností těchto dvou scénářů pro jednotlivá období, je stanovena střední hodnota těchto příjmů, jenž představuje dosaženou learning veličinu, jako realizační cenu opce na zúžení výroby. V následující Tab. 4.9 jsou zobrazeny střední hodnoty příjmů pro jednotlivá období.

**Tab. 4.9 Stanovení střední hodnoty desinvestičních příjmů za období 2019-2024 (v tis. Kč)**

	1	2	3	4	5	6	scénář
<b>pr-st</b>	50,00%	25,00%	12,50%	6,25%	3,13%	1,56%	<b>pes</b>
<b>pr-st</b>	50,00%	75,00%	87,50%	93,75%	96,88%	98,44%	<b>optim</b>
<b>Investice</b>	700 000	650 000	600 000	550 000	500 000	450 000	<b>pes</b>
<b>Investice</b>	700 000	750 000	800 000	850 000	900 000	950 000	<b>optim</b>
<b><math>E(I_C)</math></b>	700 000	725 000	775 000	831 250	887 500	942 188	

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V rámci této opce je pak podkladovým aktivem považována zúžená hodnota vlastního kapitálu  $y \cdot V_t$ , přičemž se jedná o hodnotu vlastního kapitálu, jež je stanovena pomocí aktivní strategie a následně vynásobená mírou zúžení  $y$ .

Nyní je možno stanovit vnitřní hodnotu opce, jež je stanovena dle vztahu (2.60) a její vývoj je zobrazen v Obr. 4.11.

**Obr. 4.11 Vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení (v tis. Kč)**

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			0		0
		161 934		288 786	
	381 205		571 971		716 953
515 730		633 618		766 221	
	654 981		802 037		942 188
		760 345		887 500	
			831 250		942 188
				887 500	
					942 188

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Z výše uvedených hodnot vnitřní hodnoty opce lze pomocí rozhodovací funkce, která má tvar  $VH_t^C > 0$  určit, v jakých případech se vyplatí opci uplatnit, a tak snížit původní výrobní kapacitu. Rozhodnutí o tom, zda opci využít je zachyceno v Obr. 4.12.

**Obr. 4.12** Aplikace opce na zúžení u opce na zúžení výroby

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					POKRAČOVAT
				POKRAČOVAT	
			POKRAČOVAT		POKRAČOVAT
		ZÚŽIT		ZÚŽIT	
	ZÚŽIT		ZÚŽIT		ZÚŽIT
ZÚŽIT		ZÚŽIT		ZÚŽIT	
	ZÚŽIT		ZÚŽIT		ZÚŽIT
		ZÚŽIT		ZÚŽIT	
			ZÚŽIT		ZÚŽIT
				ZÚŽIT	
					ZÚŽIT

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Ocenění opce je zobrazeno v následujícím binomickém stromu v Obr. 4.13.

**Obr. 4.13** Stanovení ceny opce na zúžení výroby (v tis. Kč)

2019	2020	2021	2022	2023	2024
					0
				0	
			273 986		0
		445 813		288 786	
	608 361		796 515		716 953
719 431		797 017		766 221	
	828 918		1 026 580		942 188
		923 744		887 500	
			1 055 793		942 188
				887 500	
					942 188

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V případě opce na zúžení výrobních kapacit o 10 % činí hodnota opce **719 431 tis. Kč**. Dosadíme-li opět tuto hodnotu provozní flexibility k údajům z Tab. 4.6, získáme dle vztahu (2.40) rozšířenou hodnotu vlastního kapitálu ve výši **2 562 133 tis. Kč**.

**Tab. 4.10** Rozšířená hodnota vlastního kapitálu s opcí na zúžení (v tis. Kč)

Rozšířená hodnota VK	
Pasivní hodnota VK	1 542 500
Provozní flexibilita	719 431
Finanční flexibilita	300 202
Rozšířená hodnota VK	2 562 133

*Zdroj: Vlastní zpracování*

## 4.4 Zhodnocení výsledků

V této závěrečné podkapitole je provedeno zhodnocení dosažených výsledků pro ocenění vlastního kapitálu společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o., a to pomocí aplikace metodologie reálných opcí užitím binomického modelu na bázi replikační strategie, přičemž ocenění bylo provedeno nejprve pasivním a poté aktivním přístupem. Dále následovaly výpočty pro stanovení provozní flexibility, která zvyšuje hodnotu vlastního kapitálu. Veškerým výpočtům však nejprve předcházelo stanovení nezbytných vstupních parametrů. Mezi ně patřilo stanovení volných peněžních toků za rok 2018, dále následovaly výpočty pro stanovení bezrizikové sazby pro období 2019-2024 a průměrných nákladů kapitálu. Následně byly zjištěny směrodatné odchylky pro vývoj volných peněžních toků a nominální hodnoty dluhu. Po určení vstupních parametrů bylo provedeno stanovení vývoje podkladového aktiva a realizační ceny.

Nejprve tedy bylo ocenění vlastního kapitálu zjištěno pasivní strategií, kdy je na vlastní kapitál nahlíženo jako na derivát typu forward, a u této strategie manažerům nejsou umožněny aktivní zásahy v budoucnu. Pomocí postupů představených na konci druhé části, kdy bylo podkladovým aktivem tržní hodnota aktiv a realizační cenou nominální hodnota dluhu, stanovena hodnota vlastního kapitálu pomocí pasivní strategie ve výši **1 542 500 tis. Kč**.

Pomocí aktivní strategie bylo pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti postupováno jako ocenění americké opce. Výsledná hodnota byla stanovena ve výši **1 842 702 tis. Kč**. Rozdíl mezi hodnotami dle aktivní a pasivní strategie je dán finanční flexibilitou, která představuje možnost managementu společnosti provádět flexibilní zásahy.

Následně byly provedeny výpočty pro stanovení provozní flexibility a určení tak rozšířené hodnoty vlastního kapitálu. V níže uvedené Tab. 4.11 je uvedeno srovnání výsledků, dosažených při výpočtu reálných learning opcí s tradičními reálnými opcemi. Propočet tradičních reálných opcí je proveden při stejných vstupních datech uvedených v podkapitole 4.1 a následně pro stanovení VH reálných opcí bylo postupováno dle vztahů (2.5) a (2.6) a následně pro stanovení hodnoty opce dle vztahu (2.58). Vybranými variantami zásahů byly opce na rozšíření a opce na zúžení výroby.

Současně je v Tab. 4.11 rovněž uvedena účetní hodnota vlastního kapitálu společnosti za rok 2018, která je ve výši **3 865 785 tis. Kč**.

**Tab. 4.11** Výsledné hodnoty provozní flexibility a rozšířené hodnoty VK (v tis. Kč)

	Pasivní hodnota VK	Provozní flexibilita	Finanční flexibilita	Rozšířená hodnota VK
Learning opce na rozšíření	1 542 500	148 679	300 202	1 991 381
Opce na rozšíření		97 099		1 939 801
Learning opce na zúžení		719 431		2 562 133
Opce na zúžení		544 774		2 387 476
Účetní hodnota VK	3 865 785			

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Při porovnání hodnot vlastního kapitálu společnosti stanovených pomocí metodologie reálných opcí s účetní hodnotou je možné říci, že je společnost účetně nadhodnocena.

Zároveň si lze povšimnout, že hodnota VK u reálných learnig opcí je vyšší ve srovnání s tradičními reálnými opcemi v důsledku zahrnutí dodatečné informace v čase jako learning faktoru.

V závěru celé kapitoly je provedena citlivostní analýza hodnoty vlastního kapitálu stanovené dle aktivní strategie a provozní flexibility při změnách volatility peněžních toků, a to za jinak neměnných podmínek, přičemž jsou sledovány změny hodnot při růstu či poklesu této volatility o 10 %, 20 % a 30 %.

V níže uvedené Tab. 4.12 je vyobrazena změna hodnoty vlastního kapitálu vypočtené dle aktivní strategie a následně i jednotlivé hodnoty provozní flexibility, které zvyšují hodnotu vlastního kapitálu pro jednotlivé scénáře.

**Tab. 4.12** Vývoj hodnoty VK při změnách volatility peněžních toků

změna	volatilita FCFF	VK aktivní strategií	Rozšíření		Zúžení	
			Flexibilita	Rozšířená hodnota VK	Flexibilita	Rozšířená hodnota VK
30%	49,86%	2 879 357	337 100	3 216 457	713 367	3 592 723
20%	46,02%	2 549 928	277 447	2 827 375	712 096	3 262 024
10%	42,19%	2 204 736	214 764	2 419 500	710 484	2 915 220
0%	38,35%	1 842 702	148 679	1 991 381	719 431	2 562 133
-10%	34,52%	1 462 468	78 725	1 541 193	746 398	2 208 866
-20%	30,68%	1 087 867	18 301	1 106 168	773 288	1 861 155
-30%	26,85%	736 795	0	736 795	807 544	1 544 339

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Je možno vidět, že s rostoucí volatilitou volných peněžních toků roste i hodnota vlastního kapitálu. Rovněž lze tento trend vidět u provozní flexibility u opce na rozšíření

výroby. Naopak u opce na zúžení výroby se s rostoucí hodnotou volatility peněžních toků snižuje hodnota flexibility a naopak roste, jeli volatilita nižší. Velký vliv však zde má hodnota finanční flexibility, a tak platí, že s rostoucí volatilitou roste i výše rozšířené hodnoty vlastního kapitálu společnosti.

Citlivostní analýza je rovněž provedena pro změnu velikosti stacionární pravděpodobnosti  $p$ , která stanovuje pravděpodobnost jednotlivých scénářů v daném období dle vztahu (4.1), a tím výslednou hodnotu learning veličiny jako střední hodnotu dodatečných investičních výdajů pro learning reálnou opci na rozšíření či střední hodnotu desinvestičních příjmů pro learning reálnou opci na zúžení. V níže uvedené Tab. 4.13 jsou zachyceny změny provozní flexibility pro jednotlivé opce při růstu či poklesu hodnoty stacionární pravděpodobnosti o 5, 10 a 15 procentních bodů.

**Tab. 4.13** Vývoj hodnot provozních flexibilit při změnách stacionární pravděpodobnosti

změna p. b.	stacionární pr-st	VK aktivní strategií	Rozšíření		Zúžení	
			Flexibilita	Rozšířená hodnota VK	Flexibilita	Rozšířená hodnota VK
15	65,00%	1 842 702	150 147	1 992 849	729 522	2 572 224
10	60,00%		149 907	1 992 608	727 586	2 570 288
5	55,00%		149 459	1 992 160	724 398	2 567 100
0	50,00%		148 679	1 991 381	719 431	2 562 133
-5	45,00%		147 395	1 990 097	712 026	2 554 727
-10	40,00%		145 375	1 988 076	701 378	2 544 080
-15	35,00%		142 312	1 985 013	686 524	2 529 226

*Zdroj: Vlastní zpracování*

S vyšší stanovenou hodnotou stacionární pravděpodobnosti se zvyšuje pravděpodobnost optimistického scénáře v jednotlivých letech, což vede k pozitivnímu vlivu na výši provozní flexibility. Z těchto dvou opcí se pružněji mění hodnota flexibility u opce na zúžení a rovněž lze říci, že větších změn dochází při snížení stacionární pravděpodobnosti.

## 5 Závěr

V současné době, která je plná změn, je mnohdy nezbytné se přiklánět k novým inovativním přístupům, jako i v rámci investičního rozhodování, jež představuje významnou část manažerského rozhodování. Mezi takovéto nové přístupy patří i oceňování vlastního kapitálu společnosti nebo hodnoty investičního projektu pomocí metodologie reálných opcí, která se liší od tradičních metod založených na diskontovaných peněžních tocích tím, že zahrnuje do svých výpočtů i faktory jako riziko a flexibilitu.

Cílem diplomové práce bylo ocenění vlastního kapitálu společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. pomocí aplikace metodologie learning reálných opcí.

Celá práce byla rozdělena do pěti částí včetně úvodu a závěru. Ve druhé kapitole byla představena základní terminologie finančních opcí a reálných opcí, základní pojmy a rozdíly mezi těmito opcemi a typologie těchto opcí. Následně byly představeny modely pro oceňování těchto opcí, které byly v závěru doplněny o konkrétní teoretický postup pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu.

Ve třetí kapitole práce byla pozornost věnována krátké charakteristice oceňované společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o., kde kromě základních informací byla rovněž provedena základní finanční analýza obsahující vertikálně-horizontální analýzu a také analýzu poměrových ukazatelů.

Ve čtvrté kapitole byly aplikovány veškeré postupy představeny na konci druhé části a byla tak vyčíslena hodnota vlastního kapitálu jako americké kupní opce pomocí aktivní a pasivní strategie pomocí aplikace metodologie reálných opcí. Nejprve byly stanoveny veškeré vstupní parametry a poté hodnota vlastního kapitálu pro pasivní a aktivní strategii, přičemž bylo pro ocenění využito diskrétní binomický model na bázi replikační strategie. Z dosažených výsledků mezi těmito dvěma strategiemi byla zjištěna hodnota finanční flexibility ve výši 300 202 tis. Kč. Následovaly výpočty pro stanovení hodnoty provozní flexibility za užití dvou typů opcí, opce na rozšíření výrobní kapacity a opce na zúžení výrobní kapacity, přičemž tyto dvě opce byly kalkulovány jako tradiční reálné opce a learning reálné opce. Hodnota vlastního kapitálu s možností rozšířit výrobní kapacitu pro reálnou learning opci je ve výši 1 991 381 tis. Kč, kdy hodnota provozní flexibility je ve výši 148 679 tis. Kč. Naopak při možnosti zúžení výrobní kapacity se hodnota vlastního kapitálu rovná 2 562 133 tis. Kč, kdy hodnota provozní flexibility je 719 431 tis. Kč.

Z výsledků je tedy patrné, že hodnota provozní flexibility prezentující možnosti zásahů managementu, hodnotu vlastního kapitálu vždy zvyšuje. Rovněž bylo provedeno porovnání hodnot provozních flexibilit při použití opce na rozšíření a opce na zúžení výrobních kapacit, pro tradiční a learning reálné opce. Je tedy možno říci, že prvek learning navyšuje flexibilitu manažerských rozhodnutí. Rovněž lze z výsledků vyvodit, že hodnota vlastního kapitálu, která je stanovená pomocí metodologie reálných opcí dosahuje nižší hodnoty, než je hodnota vlastního kapitálu zachycena v účetnictví firmy. Znamená to tedy, že je společnost účetně nadhodnocena.

Závěrem lze říci, že přístup reálných opcí je zobecněním klasických tradičních metod pro oceňování projektů či vlastního kapitálu společnosti, kdy tradiční pasivní metody jsou vhodné pro případy malé volatility cash flow a nízké flexibility. Jsou-li však tyto faktory významné, pak tradiční metody mnohdy vedou k podhodnocení hodnoty aktiv a projektů. Tím je ovlivněn, a tedy omezen rozhodovací prostor, což může vést k chybným rozhodnutím managementu. U některých reálných opcí je významný prvek učení, a tedy nové informace, což vede ke zpřesnění hodnocení. K takovým situacím dochází u investičních projektů, výzkumných projektů, sekvenčních projektů a vícefázových rozhodnutích. Tento aspekt byl posuzován a aplikován v práci, přičemž se ukázalo, že u relevantních projektů může zanedbání tohoto aspektu vést k podhodnocení při oceňování aktiv a projektů. Uvedený přístup metodologie learning reálných opcí a tradičních reálných opcí poskytuje manažerům společností v rámci investičního rozhodování svých firem výrazně jiný pohled. V konečném rozhodnutí se může manažer rozhodnout kvalifikovaněji, než by učinil na základě tradičních metod. V konečném důsledku je aplikace a rozvoj learning reálných opcí důležitým aspektem jak v teorii, tak praxi.

## Seznam použité literatury:

### Literatura

- [1] ČULÍK, Miroslav. *Aplikace reálných opcí v investičním rozhodování firmy*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. 198 s. ISBN 978-80-248-3069-8.
- [2] DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 97880-86929-68-2.
- [3] GUTHRIE, Greame. *Real Options in Theory and Practice*. 1st ed. New York: Oxford University Press, 2009. 432 s. ISBN 978-0-19-538063-7.
- [4] SCHOLLEOVÁ, Hana. *Hodnota flexibility: reálné opce*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 171 s. ISBN 978-80-7179-735-7.
- [5] SMIT, Han T. J. a Lenos TRIGEORGIS. *Strategic investment: real options and games*. Princeton: Princeton University Press, c2004. ISBN 0-691-01039-0.
- [6] TICHÝ, Tomáš. *Simulace Monte Carlo ve financích: aplikace při ocenění jednoduchých opcí*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2010. 197 s. ISBN 978-80-248-2352-2.
- [7] ZMEŠKAL, Z., D. DLUHOŠOVÁ a T. TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-91-0.

### Internetové zdroje:

- [8] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Systém časových řad ARAD*. [online]. [cit. 18. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm>
- [9] DAMODARAN ONLINE. *Option pricing models*. [online]. [cit. 20. 3. 2020]. Dostupné z: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datacurrent.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html)
- [10] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU ČR. *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2018*. [online]. [cit. 22. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2019/9/FA4Q2018.pdf?fbclid=IwAR25WduJORK0w2RY2jLQ8f4j-7b5sO993vfRca5VINVvRYFtrVrfbF1IIDI>
- [11] PATRIA CZ. *Státní dluhopisy*. [online]. [cit. 20. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/kurzy/online/CZ0001004477/bond.html?type=govcz#online>



- [12] SPECIALIZOVANÝ SERVER MINISTERSTVA SPRÁVEDLNOSTI. *Veřejný rejstřík a sbírka listin*. [online]. [cit. 15. 12. 2019]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=36401>
- [13] VARROC LIGHTING SYSTEMS, S. R. O. *Domovská stránka společnosti*. [online]. [cit. 1. 4. 2020]. Dostupné z: <https://www.varroclighting.com/SitePages/HomePage.aspx>

## Seznam zkratk:

$A_t$	tržní hodnota aktiv
$a$	množství podkladových aktiv
B	bezrizikové aktivum
BÚ	bankovní úvěry
c	cena opce
$C_T$	hodnota kupónu
CF	cash flow
CZ	cizí zdroje
č.	číslo
ČH	časová hodnota
ČPK	čistý pracovní kapitál
$d$	index poklesu
D	nominální hodnota dluhu
$dz$	náhodná veličina
e	Eulerovo číslo
E	vlastní kapitál
EAT	čistý zisk
EBIT	provozní výsledek hospodaření
EBT	hrubý zisk
$E(I_C)$	střední hodnota desinvestičních příjmů
$E(I_E)$	střední hodnota dodatečných investičních výdajů
f	forwardová sazba
FCFF	volně peněžní toky
i	úroková sazba
I	investice
$I_E$	investiční výdaje
$INV$	investice
Kč	Koruna česká
KZ	krátkodobé závazky
max	maximum
mil.	milion
mld.	miliarda

$n$	počet diskrétních intervalů
$N(d_1), N(d_2)$	hodnota funkce kumulativního normovaného rozdělení
NH	nominální hodnota
NPV	čistá současná hodnota
OA	oběžná aktiva
OBL	obligace
ODP	odpisy
$p$	rizikově neutrální pravděpodobnost růstu
$r$	spotová sazba
$r_f$	bezriziková sazba
$R_{finstab}$	riziková přírážka za finanční stabilitu
$R_{LA}$	riziková přírážka za velikost podniku
ROA	rentabilita aktiv
ROE	rentabilita vlastního kapitálu
ROS	rentabilita tržeb
$R_{podnikatelské}$	riziková přírážka za obchodní podnikatelské riziko
S	hodnota podkladového aktiva
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
$t$	daň
T	doba splatnosti
tab.	tabulka
TC	tržní cena
tis.	tisíc
$\Delta t$	časový interval
$u$	index růstu
UM	úroková míra
UZ	úplatné zdroje
ÚO	účetní období
V	hodnota vlastního kapitálu
VH	vnitřní hodnota
VK	vlastní kapitál
VZZ	výkaz zisků a ztráty
WACC	průměrné náklady kapitálu

$x$	míra rozšíření výrobní kapacity
$X$	realizační cena
$y$	míra zúžení výrobní kapacity
$y_t$	výnos do splatnosti
$\Delta$	změna
$\sigma$	směrodatná odchylka

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 24. 4. 2020

  
.....  
Bc. Michal Jandura

## **Seznam příloh:**

Příloha č. 1	Rozvaha společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2012-2018
Příloha č. 2	Výkaz zisku a ztráty společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2012-2018
Příloha č. 3:	Výkaz cash flow společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2014-2018
Příloha č. 4	Parametry státních dluhopisů pro výpočet bezrizikové sazby

**Příloha č. 1: Rozvaha společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2012–2018**  
(v tis. Kč)

	Položka/rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	<b>Aktiva celkem</b>	<b>4 387 370</b>	<b>4 592 846</b>	<b>5 560 600</b>	<b>6 343 749</b>	<b>8 857 041</b>	<b>10 644 543</b>	<b>13 578 786</b>
<b>B.</b>	<b>Dlouhodobý majetek</b>	<b>1 463 130</b>	<b>1 361 582</b>	<b>1 620 958</b>	<b>2 032 852</b>	<b>2 909 476</b>	<b>3 417 416</b>	<b>4 609 800</b>
<b>B.I</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek</b>	<b>341 426</b>	<b>373 108</b>	<b>302 538</b>	<b>245 867</b>	<b>173 316</b>	<b>143 363</b>	<b>117 683</b>
B.I.1.	Nehmotné výsledky vývoje	230 318	205 641	180 964	156 287	131 610	106 933	73 397
B.I.2.	Ocenitelná práva	2 581	165 440	116 556	85 018	37 409	30 027	35 539
B.I.2.1.	Software	2 581	165 440	116 556	85 018	31 610	24 839	30 961
B.I.2.2.	Ostatní ocenitelná práva	0	0	0	0	5 799	5 188	4 578
B.I.4.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	0	2 027	2 142	2 430	2 325	2 001	1 806
B.I.5.	Poskytnuté zálohy na DNM a NDNM	108 527	0	2 876	2 132	1 972	4 402	6 941
B.I.5.1.	Poskytnuté zálohy na DNM	0	0	0	0	0	0	0
B.I.5.2.	Nedokončený DNM	108 527	0	2 876	2 132	1 972	4 402	6 941
<b>B.II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek</b>	<b>908 647</b>	<b>782 118</b>	<b>836 751</b>	<b>1 066 721</b>	<b>1 970 660</b>	<b>2 630 802</b>	<b>3 796 580</b>
B.II.1	Pozemky a stavby	21 990	34 294	72 017	117 828	252 361	540 329	717 015
B.II.1.2.	Stavby	21 990	34 294	72 017	117 828	252 361	540 329	717 015
B.II.2.	Hmotné movité věci a jejich soubory	817 806	699 872	671 651	758 862	931 701	1 542 726	2 018 384
B.II.4.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	94	94	94	94	94	94	94
B.II.4.3.	Jiný dlouhodobý hmotný majetek	94	94	94	94	94	94	94
B.II.5.	Poskytnuté zálohy na DHM a NDHM	68 757	47 858	92 989	189 937	786 504	547 653	1 061 087
B.II.5.1.	Poskytnuté zálohy na DHM	1 290	0	0	23 034	6 835	17 170	53 895
B.II.5.2.	Nedokončený DHM	67 467	47 858	92 989	166 903	779 669	530 483	1 007 192
<b>B.III.</b>	<b>DFM</b>	<b>213 057</b>	<b>206 356</b>	<b>481 669</b>	<b>720 264</b>	<b>765 500</b>	<b>643 251</b>	<b>695 537</b>
B.III.1.	Podíly-ovládaná nebo ovládající osoba	171 964	171 072	219 748	718 653	764 741	624 442	694 777
B.III.2.	Zápůjčky a úvěry - ovládaná nebo ovládající osoba	40 334	34 525	261 162	852	0	18 049	0
B.III.5.	Ostatní dlouhodobé cenné papíry a podíly	759	759	759	759	759	760	760
<b>C.</b>	<b>Oběžná aktiva</b>	<b>2 620 201</b>	<b>2 944 194</b>	<b>3 574 589</b>	<b>3 877 686</b>	<b>5 422 266</b>	<b>6 188 253</b>	<b>6 739 455</b>
<b>C.I.</b>	<b>Zásoby</b>	<b>543 289</b>	<b>805 157</b>	<b>1 181 882</b>	<b>1 428 909</b>	<b>1 967 645</b>	<b>2 834 578</b>	<b>3 045 941</b>
C.I.1.	Materiál	114 303	310 810	326 225	369 077	349 450	598 898	463 048
C.I.2.	Nedokončená výroba a polotovary	207 533	175 601	293 607	373 938	513 415	487 783	447 807
C.I.3.	Výrobky a zboží	221 453	318 746	562 050	685 894	1 104 780	1 747 897	2 135 086
C.I.3.1.	Výrobky	153 220	124 304	108 538	142 950	168 691	169 528	135 602
C.I.3.2.	Zboží	68 233	194 442	453 512	542 944	936 089	1 578 369	1 999 484
<b>C.II.</b>	<b>Pohledávky</b>	<b>1 818 678</b>	<b>1 618 242</b>	<b>2 337 108</b>	<b>2 136 234</b>	<b>2 394 678</b>	<b>2 824 539</b>	<b>3 529 612</b>
C.II.1	Dlouhodobé pohledávky	0	0	0	429	46 997	299 212	392 302
C.II.1.4.	Odložená daňová pohledávka	0	0	0	429	46 997	299 212	392 302
C.II.2.	Krátkodobé pohledávky	1 818 678	1 618 242	2 337 108	2 135 805	2 347 681	2 525 327	3 137 310
C.II.2.1.	Pohledávky z obchodní vztahů	1 511 948	964 945	1 376 999	1 401 010	1 069 338	1 166 330	1 458 553
C.II.2.4.	Pohledávky - ostatní	306 730	653 297	960 109	734 795	1 278 343	1 358 997	1 678 757
C.II.2.4.1	Pohledávky za společníky	201 793	514 862	561 776	496 753	804 906	1 031 291	773 865
C.II.2.4.3.	Stát - daňové pohledávky	57 518	94 137	102 841	64 706	100 314	91 126	222 283
C.II.2.4.4.	Krátkodobé poskytnuté zálohy	10 683	7 755	31 417	49 015	147 449	156 759	543 426
C.II.2.4.5.	Dohadné účty aktivní	33 996	24 519	248 263	118 426	207 978	61 254	96 480
C.II.2.4.6.	Jiné pohledávky	2 740	12 024	15 812	5 895	17 696	18 567	42 703
<b>C.III.</b>	<b>Krátkodobý finanční majetek</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 580</b>
<b>C.IV.</b>	<b>Peněžní prostředky</b>	<b>258 234</b>	<b>520 795</b>	<b>55 599</b>	<b>312 543</b>	<b>1 059 943</b>	<b>529 136</b>	<b>161 322</b>
C.IV.2	Peněžní prostředky na účtech	258 234	520 795	55 599	312 543	1 059 943	529 136	161 322
<b>D.</b>	<b>Časové rozlišení</b>	<b>304 039</b>	<b>287 070</b>	<b>365 053</b>	<b>433 211</b>	<b>525 299</b>	<b>1 038 874</b>	<b>2 229 531</b>
D.1.	Náklady příštích období	301 495	280 236	256 723	250 483	270 421	378 600	466 484
D.2.	Komplexní náklady příštích období	0	0	94 921	179 917	247 502	655 602	1 748 008
D.3.	Příjmy příštích období	2 544	6 834	13 409	2 811	7 376	4 672	15 039

<b>A.</b>	<b>Vlastní kapitál</b>	<b>1 108 704</b>	<b>1 441 350</b>	<b>2 173 246</b>	<b>2 538 914</b>	<b>3 397 330</b>	<b>3 593 120</b>	<b>3 865 785</b>
<b>A.I.</b>	<b>Základní kapitál</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
A.I.1.	Základní kapitál	200	200	200	200	200	200	200
A.I.2.	Vlastní podíly	0	0	0	0	0	0	0
A.I.3.	Změny základního kapitálu	0	0	0	0	0	0	0
<b>A.II.</b>	<b>Ážio a kapitálové fondy</b>	<b>293 445</b>	<b>354 187</b>	<b>402 863</b>	<b>367 948</b>	<b>414 036</b>	<b>273 737</b>	<b>344 072</b>
A.II.1.	Ážio	0	0	0	0	0	0	0
A.II.2.	Kapitálové fondy	293 445	354 187	402 863	367 948	414 036	273 737	344 072
A.II.2.1	. Ostatní kapitálové fondy	239 050	300 684	300 684	300 684	300 684	300 684	300 684
A.II.2.2	. Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	-4 096	-4 988	43 688	8 773	54 861	-85 438	-15 103
A.II.2.3	. Oceňovací rozdíly z přecenění při přeměnách OK	58 491	58 491	58 491	58 491	58 491	58 491	58 491
<b>A.III.</b>	<b>Fondy ze zisku</b>	<b>15 436</b>	<b>16 009</b>	<b>19 573</b>	<b>19 384</b>	<b>17 930</b>	<b>23 919</b>	<b>19 433</b>
A.III.1.	Ostatní rezervní fondy	20	20	20	0	0	0	0
A.III.2.	Statutární a ostatní fondy	15 416	15 989	19 553	19 384	17 930	23 919	19 433
<b>A.IV.</b>	<b>Výsledek hospodaření min. let</b>	<b>606 765</b>	<b>779 436</b>	<b>1 042 141</b>	<b>1 666 550</b>	<b>2 121 900</b>	<b>2 800 558</b>	<b>3 113 213</b>
A.IV.1.	Nerozdělený zisk nebo neuhrazená ztráta min. let	606 765	773 966	1 036 671	1 666 550	2 121 792	2 927 067	3 343 256
A.IV.2.	Jiný výsledek hospodaření minulých let	0	5 470	5 470	0	108	-126 509	-230 043
<b>A.V.</b>	<b>Výsledek hospodaření BÚO</b>	<b>192 858</b>	<b>291 518</b>	<b>708 469</b>	<b>484 832</b>	<b>843 264</b>	<b>494 706</b>	<b>388 867</b>
<b>A.VI.</b>	<b>Rozhodnutí o zálohové výplatě podílu na zisku</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>B. + C.</b>	<b>Cizí zdroje</b>	<b>3 180 598</b>	<b>3 129 387</b>	<b>2 833 422</b>	<b>3 237 895</b>	<b>4 897 604</b>	<b>5 008 671</b>	<b>7 669 075</b>
<b>B.</b>	<b>Rezervy</b>	<b>119 941</b>	<b>96 474</b>	<b>127 044</b>	<b>164 653</b>	<b>270 406</b>	<b>237 881</b>	<b>292 002</b>
B.2.	Rezerva na daň z příjmů	55 305	25 181	5 744	0	0	0	0
B.4.	Ostatní rezervy	64 636	71 293	121 300	164 653	270 406	237 881	292 002
<b>C.</b>	<b>Závazky</b>	<b>2 516 537</b>	<b>2 796 998</b>	<b>1 708 266</b>	<b>3 073 242</b>	<b>4 627 198</b>	<b>4 770 790</b>	<b>7 377 073</b>
<b>C.I</b>	<b>Dlouhodobé závazky</b>	<b>938 730</b>	<b>700 022</b>	<b>56 656</b>	<b>521 800</b>	<b>1 061 261</b>	<b>713 319</b>	<b>0</b>
C.I.2.	Závazky k úvěrovým institucím	0	0	648 993	521 800	1 061 261	713 319	0
C.I.6.	Závazky - ovládaná nebo ovládající osoba	902 586	651 060	0	0	0	0	0
C.I.8.	Odložený daňový závazek	36 144	48 962	56 656	0	0	0	0
<b>C.II.</b>	<b>Krátkodobé závazky</b>	<b>1 577 807</b>	<b>2 096 976</b>	<b>1 651 610</b>	<b>2 551 442</b>	<b>3 565 937</b>	<b>4 057 471</b>	<b>7 377 073</b>
C.II.2.	Závazky k úvěrovým institucím	544 120	235 915	349 119	415 955	432 947	285 327	2 978 215
C.II.3.	Krátkodobé přijaté zálohy	0	40 584	2 211	0	6 257	5 109	0
C.II.4.	Závazky z obchodních vztahů	744 082	1 448 334	1 251 146	1 602 761	2 611 271	3 073 004	3 178 729
C.II.5.	Krátkodobé směnky k úhradě	0	0	0	0	0	0	0
C.II.6.	Závazky - ovládaná nebo ovládající osoba	192 748	274 991	0	0	0	0	0
C.II.7.	Závazky - podstatný vliv	0	0	0	0	0	0	0
C.II.8.	Závazky - ostatní	640 977	333 067	398 253	532 726	515 462	694 031	1 220 129
C.II.8.3	. Závazky k zaměstnancům	57 713	70 577	70 747	68 898	77 491	95 583	101 209
C.II.8.4	. Závazky ze sociálního zab. a zdravotního pojištění	33 098	33 801	33 603	36 549	41 053	51 191	54 792
C.II.8.5	. Stát - daňové závazky a dotace	535	2 995	3 092	6 466	6 214	8 704	5 678
C.II.8.6	. Dohadné účty pasivní	547 362	222 314	284 478	412 158	386 789	531 769	1 051 162
C.II.8.7	. Jiné závazky	2 269	3 380	6 333	8 655	3 915	6 784	7 288
<b>D.</b>	<b>Časové rozlišení</b>	<b>98 068</b>	<b>22 109</b>	<b>553 932</b>	<b>566 940</b>	<b>562 107</b>	<b>2 042 752</b>	<b>2 043 926</b>
D.1.	Výdaje příštích období	16 565	15 925	77	29	0	0	0
D.2.	Výnosy příštích období	81 503	6 184	553 855	566 911	562 107	2042752	2043926



**Příloha č. 2: Výkaz zisků a ztráty společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2012-2018 (v tis. Kč)**

	Položka/rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
I.	Tržby z prodeje výrobků a služeb	5 590 377	8 753 274	8 853 344	9 400 380	11 306 576	12 348 171	13 902 509
II.	Tržby z prodeje zboží	507 994	167 207	586 169	631 683	623 722	526 375	1 379 064
A.	Výkonová spotřeba	4 781 033	6 659 004	7 256 934	7 983 921	9 325 284	10 764 618	12 667 652
A.1.	Náklady vynaložené na prodané zboží	510 989	167 207	479 725	586 254	564 857	507 585	1 226 350
A.2.	Spotřeba materiálu a energie	3 413 029	5 126 807	5 380 299	5 750 593	6 901 074	7 817 824	8 404 217
A.3	Služby	857 015	1 364 990	1 396 910	1 647 074	1 859 353	2 439 209	3 037 085
B.	Změna stavu zásob vl. činnosti	93 836	57 651	-103 715	-115 636	-163 631	-174 293	269 933
C.	Aktivace	-30 642	-8 994	-5 676	-10 138	-5 635	-5 103	-118
D.	Osobní náklady	796 436	1 268 854	1 331 481	1 359 841	1 523 839	1 765 999	2 062 481
D.1	Mzdové náklady	577 904	932 923	968 518	999 378	1 110 320	1 288 992	1 505 424
D.2.	Náklady na soc. zab., zdrav. poj. a ostatní náklady	218 532	335 931	362 963	360 463	413 519	477 007	557 057
D.2.1.	Náklady na soc. zab. a zdrav. Pojištění	208 499	319 116	336 002	332 384	379 747	435 566	502 047
D.2.2.	Ostatní náklady	10 033	16 815	26 961	28 079	33 772	41 441	55 010
E.	Úpravy hodnot v provozní oblasti	197 004	312 863	302 497	289 191	309 246	346 348	417 598
E.1.	Úpravy hodnot DNM a DHM	197 004	312 863	302 497	289 285	312 279	331 990	406 462
E.1.1.	Úpravy hodnot DNM a DHM - trvalé	197 004	312 863	302 497	291 363	312 279	331 990	406 462
E.1.2	Úpravy hodnot DNM a DHM - dočasné	0	0	0	-2 078	0	0	0
E.2.	Úpravy hodnot zásob	0	0	0	-302	-1 271	2 144	3 891
E.3.	Úpravy hodnot pohledávek	0	0	0	208	-1 762	12 214	7 245
III.	Ostatní provozní výnosy	895 896	3 904 208	5 564 759	4 214 520	6 511 489	9 453 788	9 938 785
III.1.	Tržby z prodaného DM	2 870	3 275	1 083	187	169	891	155
III.2.	Tržby z prodaného materiálu	0	15 973	14 853	78 811	78 844	105 865	178 234
III.3.	Jiné provozní výnosy	893 026	3 884 960	5 548 823	4 135 522	6 432 476	9 347 032	9 760 396
F.	Ostatní provozní náklady	923 604	4 009 143	5 563 502	4 209 050	6 577 605	9 313 090	9 479 121
F.1.	Zůstatková cena prodaného DM	186	4 853	78	0	145	246	0
F.2.	Prodaný materiál	0	10 398	37 725	79 045	71 561	99 856	234 964
F.3.	Daně a poplatky	650	1 593	4 064	5 459	3 902	5 002	6 523
F.4.	Rezervy v provozní oblasti a komplexní náklady PO	17 437	24 881	-60 938	-41 643	38 168	-113 202	-450 161
F.5.	Jiné provozní náklady	908 201	3 967 418	5 582 573	4 166 189	6 463 829	9 321 188	9 687 795
*	Provozní výsledek hospodaření	232 996	545 416	675 185	530 354	875 079	317 675	323 691
IV.	Výnosy z DFM - podíly	0	0	0	0	0	0	0
V.	Výnosy z ostatního DFM	0	0	0	0	0	0	0
VI.	Výnosové úroky a podobné výnosy	6 230	20 667	50 230	25 036	30 490	22 564	28 086
VI.1.	pro ovládaná nebo ovládající osoba	6 230	20 667	50 230	25 034	30 486	22 564	28 086
VI.2.	Ostatní výnosové úroky a podobné výnosy	0	0	0	2	4	0	0
I.	Úpravy hodnot a rezervy ve finanční oblasti	0	0	0	0	0	0	0
J.	Nákladové úroky a podobné náklady	50 220	76 310	48 850	15 797	20 260	22 944	29 218
J.1.	pro ovládaná nebo ovládající osoba	0	0	0	0	0	0	0
J.2.	Ostatní nákladové úroky a podobné náklady	50 220	76 310	0	15 797	20 260	22 944	29 218
VII.	Ostatní finanční výnosy	5 901	0	146 367	0	2 940	49 390	335 188
K.	Ostatní finanční náklady	3 419	106 750	30 359	28 382	14 715	20 238	393 948
*	Finanční výsledek hospodaření	-41 508	-162 393	117 388	-19 143	-1 545	28 772	-59 892
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	191 488	383 023	792 573	511 211	873 534	346 447	263 799
L.	Daň z příjmů	-1 370	91 505	84 104	26 379	30 270	-148 259	-125 068
L.1.	Daň z příjmů splatná	45 327	78 687	76 410	83 464	76 838	74 256	-31 978
L.2.	Daň z příjmů odložená	-46 697	12 818	7 694	-57 085	-46 568	-222 515	-93 090
**	Výsledek hospodaření po zdanění	192 858	291 518	708 469	484 832	843 264	494 706	388 867
M.	Převod podílů na výsledků hospodaření společníkům	0	0	0	0	0	0	0
***	Výsledek hospodaření za účetní období	192 858	291 518	708 469	484 832	843 264	494 706	388 867

**Příloha č. 3: Výkaz cash flow společnosti Varroc Lighting Systems, s. r. o. za období 2014-2018 (v tis. Kč)**

	Položka/rok	2014	2015	2016	2017	2018
<b>P.</b>	<b>Stav peněžních prostředků a PE na začátku účetního období</b>	520 795	26 847	312 543	1 059 943	529 136
	<i>Peněžní toky z provozní činnosti</i>					
<b>Z.</b>	<b>Výsledek hospodaření za běžnou činnost bez zdanění</b>	792 573	511 211	873 534	474 267	263 799
A.1.	Úpravy o nepeněžní operace	145 268	337 245	409 241	246 599	505 387
A.1.1.	Odpisy stálých aktiv a pohledávek	302 497	291 363	312 279	331 990	409 410
A.1.2.	Změna stavu opravných položek	14 548	37 048	105 272	14 358	11 136
A.1.3.	Změna stavu rezerv				-32 525	54 121
A.1.4.	Kurzové rozdíly	0	0	0	-66 959	29 743
A.1.5.	(Zisk)/ztráta z prodeje stálých aktiv	-1 005	-187	-24	-645	-155
A.1.6.	Úrokové náklady a výnosy	-1 380	-9 239	-10 230	380	1 132
A.1.7.	Ostatní nepeněžní operace	-169 392	18 260	1 944	0	0
<b>A*</b>	<b>Čistý peněžní tok z provozní činnosti před změnami pracovního kapitálu</b>	937 841	848 456	1 282 775	720 866	769 186
A.2.	Změna stavu nepeněžních složek pracovního kapitálu	-789 128	255 274	203 463	697 998	-1 741 604
A.2.1.	Změna stavu zásob	-373 922	-246 725	-537 465	-1 068 680	-215 254
A.2.2.	Změna stavu obchodních pohledávek	-730 615	54 374	9 141	90 826	-295 171
A.2.3.	Změna stavu ostatních pohledávek a přechodných účtů aktiv				-562 179	-1 695 573
A.2.4.	Změna stavu obchodních závazků	315 409	447 625	731 787	-450 042	-26 096
A.2.5.	Změna stavu ostatních závazků a přechodných účtů pasiv				2 688 073	490 490
<b>A**</b>	<b>Čistý peněžní tok z provozní činnosti před zdaněním a mimořádnými položkami</b>	148 713	1 103 730	1 486 238	1 418 864	-972 418
A.3.1.	Vyplacené úroky	-64 741	-15 797	-20 260	-20 237	29 218
A.4.1.	Úroky přijaté	43 655	35 616	25 925	25 268	28 086
A.5.1.	Zaplacená daň z příjmů	-94 804	-88 650	-81 508	-72 597	-47 537
<b>A***</b>	<b>Čistý peněžní tok z provozní činnosti</b>	32 823	1 034 899	1 410 395	1 326 030	-1 049 173
	<i>Peněžní toky z investiční činnosti</i>					
B.1.1.	Výdaje spojené s pořízením stálých aktiv	-211 655	-409 139	-878 110	-1 146 676	-1 396 690
B.2.1.	Příjmy z prodeje stálých aktiv	1 083	187	169	891	155
B.3.1.	Poskytnuté půjčky a úvěry	-108 227	-241 823	-312 103	-271 585	257 426
B.4.1.	Přijaté podíly na zisku	0	0	0	0	0
<b>B***</b>	<b>Čistý peněžní tok vztahující se k investiční činnosti</b>	-318 799	-650 775	-1 190 044	-1 392 102	-1 111 023
	<i>Peněžní toky z finanční činnosti</i>					
C.1.	Změna stavu dl. závazků a dl. příp. krátkodobých úvěrů	-182 835	-14 179	557 985	-432 735	1 981 499
C.2.1.	Dopady změn základního kapitálu na peněžní prostředky	0	0	0	0	0
C.2.2.	Vyplacené podíly na zisku	0	-54 830	0	0	-152 594
C.2.3.	Dopad ostatních změn VK na peněžní prostředky	-25 249	-29 419	-30 936	-32 000	-33 943
<b>C***</b>	<b>Čistý peněžní tok vztahující se k finanční činnosti</b>	-208 084	-98 428	527 049	-464 735	1 794 962
<b>R.</b>	<b>Stav peněžních prostředků a PE na konci účetního období</b>	26 735	312 543	1 059 943	529 136	163 902

**Příloha č. 4:** Parametry státních dluhopisů pro výpočet bezrizikové sazby

	ISIN	Datum splatnosti	Nominální hodnota	Úroková sazba	Kurz (%)
ST. DLUHOPIS 3,75/21	CZ0001002851	29.9.2021	10 000	6,95 %	100,33 %
ST. DLUHOPIS 4,7/22	CZ0001001945	12.9.2022	10 000	4,00 %	95,00 %
ST. DLUHOPIS 0,45/23	CZ0001004600	25.10.2023	10 000	4,60 %	100,90 %
ST. DLUHOPIS 5,7/24	CZ0001002547	25.5.2024	10 000	5,00 %	103,99 %

*Zdroj: [www.patria.cz](http://www.patria.cz), vlastní zpracování*